

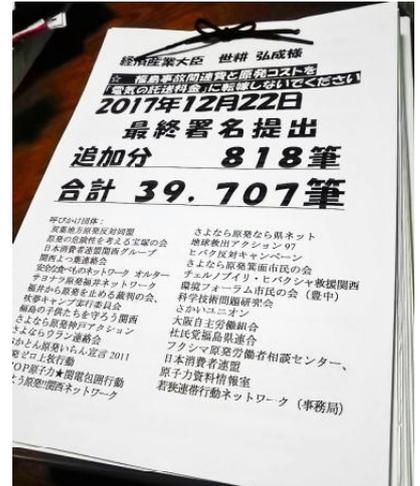
## 福島事故関連費と原発コストを「電気のと送料金」に転嫁しないで！ の署名にご協力ありがとうございました。

若狭ネット 久保

福島事故関連費8.6兆円を託送料金に転嫁する今回の制度改定は、原発延命策の一環であり、再生可能エネルギーの普及を妨げるものです。このままでは、2020年度からこれらの原発コストが託送料金に組み込まれ、新電力に契約を替えても、知らないうちに原発推進に負担させられます。経産省は託送料金高止まりの矛盾を抱えたままであり、まだ、待ったをかけるチャンスはあります。この制度のあくどい本当の姿を一人でも多くの人に知らせ、この制度の2020年度導入をなんとしても阻止したいと思えます。

今回のニュースでは、「リサちゃんとパパ」にできるだけわかりやすい解説をお願いしました。この問題点を考える学習会を各地で開いてください。若狭ネットは少人数の学習会でも出向きますので、気軽に久保まで声をかけてください。2月17日には、若狭ネット主催でこの問題について学習会を開きます。ぜひ、ご参加ください。

この全国署名は昨年11月10日提出分から818筆増えました。経産省へ昨年末に追加提出しました。2016年11月から1年間の累計で 3万9,707筆になりました。この署名の力をバックに運動の輪をさらに広げていきたいと思えます。福島原発事故から7年が経とうとしていますが、誰もその責任をとらず、言葉だけの反省を繰り返すだけで、電力や国はいつの間にか原子力回帰への動きを強めようとしています。しかし、国民の過半数は原発再稼働に反対であり、広島高裁では伊方3号の運転差し止め仮処分決定が出され、国会では「原発ゼロ法案」が上程されようとしています。安倍政権の居直りを許さず、反撃を開始しましょう。



### 若狭ネットの学習会

## 許すな！原発延命策 妨げるな！再エネ普及

### 日時：2月17日(土) 午後1時半

テーマ1：原発再稼働を促し、福島事故関連費を消費者に転嫁する託送料金制度

テーマ2：再生可能エネルギーの普及を妨げる3つの問題点

場所：大阪市立青少年センター(愛称:KOKOPLAZA)  
新大阪のココプラザの「美術工房101」

連絡先：クボ 072-939-5660



・JR京都市「新大阪駅」下車、東口(南側)より徒歩約5分  
・地下鉄御堂筋線「新大阪駅」下車、中改札より徒歩約10分

## 8.6兆円の内訳が「電気の託送料金」で回収される仕組みって何？

----- リサちゃんとパパに、わかりやすく話してもらいます

[リサ] 8.6兆円って、リサの給料の何倍かしら？  
 年収400万円でも50年働いても2億円、その4万3千倍ってことね。そんな巨額のお金を何に使うの？

[パパ] 東京電力は福島事故の損害賠償費が5.4兆円から7.9兆円に増えて2.5兆円足りない、福島原発の廃炉費が6兆円足りないって言ってるね。これ以外に、電力会社は今回廃炉にした原発6基の特別損失が0.2兆円出るって言ってるね。これらに使われるんじゃないかな。

[リサ] 8.6兆円を電気料金で回収するって言うけど、電力も自由化されたから「電気料金へのコストの上乗せ」ってできないんじゃない？

[パパ] これまでのようにはできないけど、電気料金のうち「託送料金」と呼ばれる送配電網の利用料金はこれまで通りにコスト積み上げ方式で料金が決まるから、この託送料金に8.6兆円を転嫁して回収するようだね。しかも、この託送料金は電力会社から新電力に切り替えた者も含めてすべての電力消費者から回収できるから、確実だってわけ。

[リサ] それって、ひどいじゃない。本来なら、東電や電力会社が自分で負担すべきものでしょ？なぜ、新電力に切り替えた私たちがその肩代わりをしないといけないの？変じゃない！

[パパ] そうだね。じゃあ、もう少し、一緒に調べてみるか。

### その1:「廃炉を促すため」の「廃炉会計制度」は「原発再稼働を促すため」のものだった！

[リサ] 原発6基の廃炉で0.2兆円の特別損失が出るって言うけど、1基当り300億円程度じゃない。原発再稼働のために1基当り2千億円もかけて対策工事をするって聞いたけど、そんなに余裕があるんだったら、これぐらい何でもないじゃない。

[パパ] そうだね。昨年7月の時点で再稼働のための



- その1:「廃炉を促すため」の「廃炉会計制度」は「原発再稼働を促すため」のものだった！
- その2:経産大臣が「公益的だ」と判断すれば、新電力の契約者からも回収できる！？
- その3:一般負担金「過去分」の託送料金による新電力への請求は商法違反、民法違反です
- その4:廃炉費6兆円の託送料金による捻出は託送料金高止まりと停電事故を招く

工事費は合計3兆8千億円にもなるらしい。「40年ルール」で廃炉にすべき美浜3号、高浜1・2号、さらに東海第二も工事をして60年まで運転しようとしているらしい。老朽原発の運転には地元も不安があって反対してるから、工事が終わっていき再開ってときに運転できなかったらどうするんだろうね。

[リサ] この特別損失を電気の託送料金で回収する「廃炉会計制度」って、「原発の廃炉を進めるため」だって言ってるけど、原発再稼働や40年超運転を促す結果になってない？だって、美浜3号の工事が終わるのは2年後だけど、そのときに地元が再開を認めないかもしれないし、関電の電力需要も新電力に奪われて減ってるかもしれない。そ

### 原発安全対策費の推移

電力11社の見積額の合計。  
 幅のある回答は下限の数字で集計  
 (朝日新聞2017.7.8より)





のときに廃炉になったら巨額の特別損失がでるけど、全部託送料金で回収できるんだから。

[パパ] その通りだね。11月10日の経産省との交渉でも、初めは、「原発廃炉を進めるための制度だ」と言ってたお役人も、さんざん追及されたあげく、「理論的にはその通りだ」と認めただよ。

[リサ] つまり、「廃炉会計制度」って、原発を再稼働させるために巨額の投資をしたあと再稼働に失敗して廃炉になっても、後から全部回収できるっていう一種の保険になってるんじゃない。

[パパ] その通りだね。お役人は「原発依存度を減らす」という口実で「廃炉会計制度」を作って、実は原発の再稼働や40年超運転を促してるんだ。

[リサ] じゃー、「原発依存度を減らす」ことにならない「廃炉会計制度」なんて、即刻やめるべきね。

[パパ] この「廃炉会計制度」に関係する原発コストは0.2兆円と少なく見えるけど、これは今回廃炉になった6基分だけで、追加で廃炉になった大飯1・2号や残り40基の分を合わせると、現在数兆円 of 原発資産もこの対象になるから、対策工事費と合わせて6兆円を超える。これが隠されていて、見えないのも問題だね。国民だましもいいところだ。

## その2: 経産大臣が「公益的だ」と判断すれば、新電力の契約者からも回収できる!?

[リサ] そもそも、原発の廃炉時に出る特別損失って、電力会社が負担すべき原発コストよね。どうして、それを託送料金のコストに上乗せできるの? 原発が嫌だから新電力に切り替えたのに、何で託送料金で原発コストを払わなくちゃいけないの。これ

って、商法に違反してるんじゃないの?

[パパ] 電力もガスも営業として行うときは商取引の慣習(ルール)に従うのが商法の定めだから、商品と関係のない料金 --- 託送料金の場合は送配電網の整備・管理費用と関係のない料金 --- を請求するなんてできないね。ただし、託送料金の場合には「離島へのユニバーサル・サービス」という例外があって、離島でも同等の電気料金で電気が使えるように、離島で高くつく分を皆で平等に負担し合う制度はあるんだ。原発コストはこれには当てはまらないはずだけど、経産省のお役人が言うには、「公益的だと経産大臣が判断すれば送配電網と無関係の費用でも託送料金に入れられる」というんだ。「廃炉会計制度」は「原発の比率を低減させるという閣議決定」に沿ったもので、これに関する原発コストは「公益的だから託送料金に上乗せできる」と開き直っているんだよ。

[リサ] 経産大臣の勝手な判断で商法違反の料金請求でも行えるってことね。「経産省や政府の判断が第一! 商法違反だなんて声は無視!」って態度じゃない。

[パパ] そうだね。閣議決定や大臣の判断は法律より上だと勝手に解釈してる。法学者の圧倒的多数が違憲だと警告した「戦争法」を議会の多数で押し切ってしまう安倍政権の姿勢がここにも現れているね。行政のトップが、思いのまま、意のままに社会を動かそうとする危険な動きだ。重大なあやまちだね。

[リサ] こんな許せないよ! 権力者の暴走を許さないために日本国憲法ができたのよね。国民の多く



が原発の再稼働に反対してるんだから、その意をくむのが、行政の責任よ。

[パパ] そうだね。「国民主権」という、大切に大事なキーワードをもう一度、深く考え直してほしいね。原発再稼働や40年超運転を促す「廃炉会計制度」は撤回して、ドイツのように脱原発を掲げて再生可能エネルギーの普及に努めるべきだね。

### その3:一般負担金「過去分」の託送料金による新電力への請求は商法違反、民法違反です

[リサ] 「廃炉会計制度」以外は福島事故関連費ね。損害賠償費が2.5兆円不足、福島原発廃炉費が6兆円不足だとすると、合計8.5兆円の不足ってことだけど、託送料金から回収されるのは8.4兆円じゃないの？

[パパ] 数字が合わないのは、損害賠償費の不足分を「過去分」の回収で補填するというわかりにくい仕組みになっているからだよ。損害賠償費は2.5兆円不足しているんだけど、今回託送料金に転嫁されるのは、それとは別の一般負担金「過去分」2.4兆円なんだ。2.5兆円の不足分を2.4兆円で補填するという仕組みになっているんだよ。

[リサ] よくわからないわ。一般負担金？過去分？

[パパ] 震災後にできた今の法律では、損害賠償費は国が必要な資金を立て替えて東電に賠償させ、東電と電力会社が相互扶助制度で国へ返済する仕組みになっている。もちろん、その原資は電気料金で、電力自由化前はそれを「一般負担金」という原発コストとして電気料金に上乗せしていたんだ。事故を起こした東電は、これとは別に利益から「特別負担金」を納めることになっている。だから、2.5兆円のほとんどはこれまで通りに東電と大手電力が国へ返済することになっている。だけど、電力自由化で、自由料金になった電気料金にこの一般負担金をコストとして上乗せできなくなったため、東電や大手電力が一般負担金を自由料金から確実に回収できるという保障はなくなったんだ。そこで、経産省が一般負担金「過去分」を託送料金で回収する仕組みを考案したというわけだ。

震災前には今の法律はなかったもので、原発の



運転が始まった1966年度から2010年度までに回収すべきだった一般負担金の「過去分」2.4兆円を2020年度から40年間で託送料金に上乗せして回収しようと言うんだ。これを2.5兆円の補填に回すんだけど、結果として、不足分2.5兆円のほとんど全部を託送料金から回収するのと同じだね。

[リサ] 「過去分」を払いなさいって、これから生まれてくる子どもたちも40年後の2060年まで払わされるってこと？東電の特別負担金だけじゃなくって、一般負担金も東電や電力会社の利益から出すべきじゃないの？それを電力消費者にコストとして負担させるなんておかしいよ。

[パパ] その通りだね。損害賠償責任は、事故を起こした東電や原発を推進してきた国にあるのは明白だからね。本来なら、東電を破産処理して、株主や金融機関に債権放棄させれば9兆円ほどを捻出できるから、それでも不足する分は累進課税で徴収すればいい。それを一般負担金で電力消費者に転嫁するのは筋違いだ。今の法律でも、一般負担金を納付する義務は原子力事業者にあつて、電力消費者にはないんだ。

[リサ] 民法では、「2年を超える過去の債権は請求できない」となっているはずよ。2020年からの「過去分」の請求って民法違反じゃないの？しかも、原発の電気を買らない新電力との契約者から「過去分」=原発コストを回収するのは商法違反じゃないの？

[パパ] 明らかに民法違反、商法違反だね。商法では「電気を供給する営業は商行為」と明記されているから、商慣習に則った料金請求でないと認められないはずだけど、「一般的な商取引の話はしていない」、「過去には合理的に算定できなかった

た規制料金を託送料金で回収するものであり、経産大臣が最終的に判断すれば料金に入りうる」と開き直ったんだ。「電気事業の規制料金では、民法や商法に違反するような料金請求であっても省令で行える」と。こんな民法違反、商法違反の託送料金による一般負担金「過去分」の回収は、撤回すべきだね。

#### その4：廃炉費6兆円の託送料金による捻出は託送料金高止まりと停電事故を招く

[リサ] 大臣が「公益的だ」と言ったら法律違反でもやれるってひどいよね。ひょっとして、廃炉費6兆円の託送料金による回収もそうなの？

[パパ] ちょっと違うけど、原発とは関係のない新電力契約者にも影響が及ぶという意味では同じだね。この廃炉費6兆円は「東電が経営努力で稼いだ利益から毎年平均2千億円、30年で積立てる」というのが建前になっている。だから、託送料金にはコストとして上乗せできないんだ。そこで、お役人の編み出した方法が「超過利潤を費用と見なす」という仕組み。

[リサ] 超過利潤って？利益じゃないの？

[パパ] 託送料金は規制料金なので、東電の場合は2.9%の「事業報酬」が最初から託送料金に含まれているんだ。2016年度の事業報酬額は959億円だったけど、これを超える利益が「超過利潤」と呼ばれてて、2016年度は561億円だった。

[リサ] へーっ、そんなにあるの。だけど、毎年2千億円には届いてないよね？今の東電の経営で実現できるの？

[パパ] 経産省は託送料金だけで賄うんじゃなくて、他の部門も含めて東電全体で稼ぐと言ってるけど、実際に安定して利益が得られるのは、規制料金で事業報酬が保証されている託送部門だけなんだ。だから、託送部門で2千億円のほとんどを捻出できないと、とても難しいよ。この託送部門でも、超過利潤の累積額が一定の水準（資産価値の2.9%で、2016年度は1,278億円）を超えたり、実際にかかった費用が最初に想定した原価より5%

を超えて下がったりすれば、託送料金を引き下げるようになって、「もうけすぎ」を防ぐ仕組みになってるからね。

[リサ] それじゃあ、毎年2千億円近い超過利潤をもうけるなんて、できないんじゃない？

[パパ] そこが、お役人の悪知恵さ。「2千億円の超過利潤が出ても、それを費用だと宣言すれば超過利潤ではなくなる」という便利な仕組みを作ったんだ。そうすれば、超過利潤はゼロになって累積額が一定水準を超えることもないし、費用の削減率が5%を超えてても、超過利潤が費用と見なされるから費用が水増しされて削減率は小さくなる。だから、託送料金を引き下げる必要はなくなるっていう仕組みだよ。

[リサ] 実際には超過利潤なのに費用と見なすなんて、「超過利潤隠し」じゃない！これじゃあ、30年間も託送料金は高いままになるんじゃないの？東電管内の託送料金は高止まりってこと？

[パパ] そうなることは経産省も分かっている、「他の地域で託送料金が下がっているのに、どうして自分たちだけ高いままなの？おかしい！」という不満が膨らんでしまうのを恐れている。そこで、他の地域で託送料金の引き下げが増えた場合には、東電管内でも引き下げられるよう、仕組みを調整しようとしているんだ。だけど、託送料金を下げる際には、費用と見なしていた超過利潤をコストとして託送原価に上乗せすることはできないから、託送料金が下がりすぎて、これまで得られていた超過利潤のほとんどが消え失せてしまう。つまり、託送料金を引き下げると、毎年2千億円の超過利潤の確保など到底できなくなる。この厄介な問題をうまく解く方法がないため、経産省は困ってるんだ。

[リサ] つまり、廃炉費6兆円は東電管内で託送料金を高止まりにしないと捻出できないし、そうすると、電力自由化なのに電気料金が下がらないのはおかしいってことになるのね？東電だけ超過利潤隠しが認められて、他の電力会社には認められないという不満も出てくるかもね。

[パパ] そうなんだよ。東電管内では新電力にも高

い託送料金が適用されるから、自分たちの経営努力が報われないことになる。東電が自分の経営努力でまかなうべき廃炉費が託送料金で電力消費者に転嫁されるのはおかしいという声が消費者からも出てくるだろうね。東電だけが有利になるという不合理が明らかになって、大もめにもめるだろうね。

[パパ] それだけじゃないんだ。もう一つ、大きな壁が立ちはだかっているんだ。

[リサ] まだ、大きな壁があるの？どんなこと？

[パパ] 託送料金の中には、送配電の設備更新や修繕費も含まれているんだ。50年ほど前の高度成長期につくった送配電網が、30～50年の耐用年数を迎えていて、鉄塔・架線などの更新が待ったなしなんだ。実は、この更新や修理を先に繰り延べるとその分の費用が浮いてくるから、それで利益を捻出してきたときもあるんだ。だけど、もう、それも限界に来ていて、これ以上先送りにすると、トラブルや事故が増えて停電が頻発し、大停電が起こるおそれもある。今は年1千基のペースで鉄塔を更新してるけど、24.8万基もある鉄塔をすべて更新するには200年以上もかかってしまう。50年サイクルで更新するには毎年5千基、今の5倍増になるんだ。これだけで、託送料金は2倍にも跳ね上がる可能性がある。

[リサ] そこに、廃炉費6兆円の捻出が加わるわけね。

[パパ] 一番危惧されるのは、廃炉費6兆円を捻出することに気をとられて、設備更新がなござりにされたり、計画した更新・修理の先送りで超過利潤を捻出する古いやり方が使われたりして、事故や停電が頻発しかねないことだよ。

[リサ] そうなると、本末転倒ね。託送部門は送配電網の管理をキチンとすべきで、廃炉費6兆円の捻

### 東京電力の事故・廃炉費、6兆円不足

毎年2千億円の超過利潤を捻出するには、  
託送料金を高止まりにしないと…  
だけど、消費者の不満が高まるし…

こまったなあ…



かといって、託送料金を引き下げると、  
2千億円の超過利潤が消えてしまうし…

困ったなあ…

託送料金の  
高止まりなんて  
許せない！

東電が事業報酬を削って  
負担すべきよ！

送電網の更新が先送り  
になると、停電も心配よ！

こんなの絶対に  
おかしいよ！



出なんて無理な要求を押しつけるのは問題ね。

[パパ] この6兆円という数値も廃炉費の一部にすぎなくて、もっと増える可能性がある。40年ほど前の1979年に米国のスリーマイル島原発(TMI2号炉)で炉心溶融事故が起きたんだけど、溶けた燃料の取り出しや貯蔵施設まで運ぶのに約10億ドルかかったんだ。福島原発事故の場合は、同じ炉心溶融事故だけど、3基で炉心が融け落ちて、全部の原子炉で底が抜け、溶融燃料の一部が格納容器の底へ落ち、コンクリートなどと反応してデブリが3倍にもなった。原子炉建屋の内外で放射線量が極めて高いことも考慮して、廃炉費は60倍になると仮に見積もった数値なんだよ。それも燃料デブリの取出・輸送費に限った数値で、貯蔵管理費や最終処分費などを入れると、6兆円をはるかに超えると言われてる。デブリを取出せるかどうかもわからない状態なんだ。

[リサ] 6兆円だけでも大変なのに、もっと増えるなんて。本当に東電の経営努力だけで賄えるの？

[パパ] 難しいね。つじつま合わせの弥縫策をやめ、東電と国の福島事故の責任を明確にし、東電を破産処理し、株主や金融機関に債権放棄させた上で、国が前面に立って本格的な事故収束作業に取り組む以外にないんだと、パパは、考えるよ。

# 原発再稼働と40年超運転を促し、福島事故関連費を消費者に押しつける「託送料金」制度の2020年度導入を阻止しよう！

## 原発再稼働反対！原発輸出反対！再生エネ普及を！の声を国会に届け、エネルギー基本計画改定と「原発ゼロ」法案審議の結合を！

福島事故関連費など8.6兆円の原発コストを託送料金へ転嫁する制度改悪は、民法違反、商法違反であり、託送料金高止まりで東電にだけ巨額の超過利潤獲得を保障する仕組みは矛盾だらけです。私たちは消費者団体や脱原発団体と共に、制度改悪反対の署名活動を進め、この1年余で約4万の署名を集約し、3回の経産省交渉を闘ってきました。東電や国が事故の責任をとらないまま、電力消費者に事故関連費の負担を転嫁することなど断じて許せません。この闘いを通じて暴き出した制度改悪のあくどい仕組みを広く知らせ、原発再稼働阻止の闘いや再生可能エネルギーの抜本的普及を求める運動と結びつけ、怒りの声を何倍にも増やし、2020年度導入を何とか阻止したいと思います。

折しも、今年は3年に1度のエネルギー基本計画改定の年であり、年初から立憲民主党による「原発ゼロ」法案の今国会提出の動きが見え、「原発ゼロ・自然エネルギー推進連盟(原自連)」による「原発ゼロ・自然エネルギー基本法案」も発表されました。民主党政権時代に頓挫した「原発ゼロ」を巡る議論が国会で大胆に展開されるのは極めて重要なことです。これを契機に、安倍政権による原発再稼働・原発輸出の問題点をえぐり出し、エネルギー基本計画の脱原発・再エネ推進への大転換を勝ち取らねばなりません。この闘いを憲法9条改悪阻止・軍拡阻止の闘いとも結合させ、盛り上げていかねばなりません。これを通じて、安倍「一強」の独善的な支配体制を終わらせねばなりません。「戦争法」反対、辺野古新基地建設反対で、全国に巻き起こった闘いは根強く広がっています。原発再稼働阻止の闘いは、各地で粘り強く闘われており、広島高裁では昨年12月13日に伊方3号の運転差止仮処分決定を勝ち取っています。これらの闘いと連携し、原発を一日も早く止めていく運動を作り上げていく1年にしましょう。

### 原発再稼働の前に福島第一原発の現実を見よ！

福島事故から7年になりますが、放射能汚染と原子力災害は続いており、3基で炉心が溶融した福島第一原発の「廃炉」に先は見えず、放射能汚染水が溜まる一方であり、事故は「収束」していません。福島第一1～3号のプールに残る燃料の取出ですら、極めて高い放射線のため、事故発生時の緊急時作業を超える労働者被曝が避けられない状況です。

ところが、川村東電会長は1月4日の新年あいさつで、事故関連費21.5兆円のうち東電負担分とされる15.9兆円を単なる経営の数値目標であるかのように、「背伸びすれば届く目標だ」、「収益改善や柏崎刈羽原子力発電所の再稼働。大変厳しいものではありますが、私たちが背伸びして頑張れば、普通に立つだけでなく、ストレッチして頑張れば届くところにある目標だ」と述べ、事故を起こした責任には触れず、原子力被災者への気遣いもなく、15.9兆円の大半が電力消費者に転嫁されている実状を知らず一言もなく、新潟県知事の反対を知りつつ柏崎刈羽原発の再稼働に言及するなど、無神経にもほごがあります。東電の責任が問われず、破産処理されなかった結果ではないでしょうか。

### エネルギー基本計画を見直し、脱原発への転換を

政府は原子力規制委員会の審査を通った原発の再稼働を進めるというスタンスをとっていますが、原発は止まったままでも再生可能エネルギーの普及を妨げています。再生可能エネルギーの接続可能量と送電網の容量制限がそれです。

太陽光や風力は30日分の出力制御を受け入れて接続できる容量＝「接続可能量」が電力需要と設備容量との関係から決められていて、原発はすべて、廃炉になっていない限り、「震災前30年の設備利用

率でベースロード電源として動く」と仮定して設備容量に繰り込まれており、この分を太陽光や風力が占めることは許されていないのです。

送電網容量も、動いていない原発などで占められると仮定して計算され、北海道や東北地方では80%以上が空容量なのに「空きがない」として接続を拒否されているのです。そのため、原発ゼロ・自然エネルギー推進連盟は昨年12月26日、「大手電力会社の空き容量ゼロ回答は虚偽」と批判し、経産省と電気事業連合会に改善要請を行っています。

接続可能量と送電網容量制限に加えて、法外な接続料金を請求されることがあります。近くの配電端に再生可能エネルギーを接続することが認められず、遠く離れた変電所までの送電網を新たに設置するための工事費が請求されるのです。送配電網の整備は送電事業者の資産管理の一貫ですので、部分的に工事費を全額請求するのはやり過ぎです。

エネルギー基本計画では一応、再生可能エネルギーの「最大限の普及」が謳われていますが、実際に普及させるための手段がこれほど制限されているのは、頭打ちで進みません。これを打開するには、やはり、脱原発・脱石炭へシフトしてベースロード電源優先をやめ、再生可能エネルギーの優先接続・優先給電を進めるべきです。そのためには、送配電網の全国的に統一された公的管理が不可欠です。

### **国の全面支援による原発輸出を画策**

安倍政権は、世界が脱原発・脱石炭で再生可能エネルギーの拡大へ向かっている最中、日立による英国への原発輸出を全面的に支援しようとしています。総事業費3兆円のうち、日立の英子会社への出資分4,500億円については、日立の出資比率を1/3へ抑えるため、1/3を英国に出資させ、残り1/3を政府系の日本政策投資銀行、日本原電・中部電力等の民間企業に出資させ、日英で折半する2.2兆円の融資の半額1.1兆円は国際協力銀行(JBIC、政府100%出資)と三菱東京・みずほ・三井住友のメガバンクに融資させ、日本貿易保険(MEXI、政府100%出資)に全額債務保証(政府保証)させるというのです。日立のリスクを国が全面的に肩代わりする形で

すが、こうでもしなければ、新たな出資者が見つからず、原発を輸出できないのです。WH社の経営破綻では東芝が債務超過に陥りましたが、日立の英子会社が破綻すれば日本の国民がそのツケを払わされます。そのうえ、原発重大事故でも起こしたら、その事故処理費も背負わされることになりかねません。こんな危険極まりない原発輸出は中止すべきです。

### **日本原電の東海第二の運転延長を許すな！**

日本原電は昨年11月24日、東海第二原発の40年超運転への延長を原子力規制委に申請しました。これを再稼働させないと、会社が破綻してしまうからですが、約1,800億円の安全対策工事費と約1,000億円のテロ対策施設費が必要です。ところが、その裏で原発廃炉のための「解体引当金」(4基で合計1,800億円)を敦賀3・4号の建設費に流用していたことが暴露されました。こんな経営破綻寸前の企業に原発を運転する資格などありません。重大事故の危険を顧みない再稼働は断念すべきです。

### **原発再稼働をやめ、使用済燃料を増やすな！**

関西電力は、美浜1・2号に続いて大飯原発1・2号の廃炉を決定する一方、再稼働した高浜3・4号に加え、審査に合格した大飯3・4号、高浜1・2号、美浜3号の対策工事を進めています。しかし、再稼働すれば使用済燃料が生み出され、プールが満杯になるため、中間貯蔵施設の候補地を今年中に見つけると福井県に約束する一方、むつ市のリサイクル備蓄センターに中間貯蔵を求めて拒否されています。

原発のプール内の使用済燃料を「安全のために乾式キャスク貯蔵へ早く移すべきだ」という議論がありますが、科学的に間違っています。原子炉から取出された使用済燃料は崩壊熱が高く、プールで冷やすしかありません。5～10年ほど冷やして2～3kW/tU程度に下がらないと乾式キャスク貯蔵へは移行できないのです。「安全のため」ではなく「プールを空けるため」に乾式キャスク貯蔵が利用されるのです。つまり、原発再稼働を促すためのものなのです。

何より大切なことは、使用済核燃料をこれ以上生み出さないこと、原発の再稼働を中止することです。

# ガラパゴス化する日本の原発・石炭優先のエネルギー政策 再生可能エネルギーが、なぜ、日本で広がらないのか？

## 日本の技術者もボン会議で衝撃を受けた！

ドイツのボンで昨年11月に開かれたCOP23(国連気候変動枠組み条約第23回締約国会議)では、パリ協定から離脱した米トランプ政権とともに、安倍政権も、再生可能エネルギーへ急シフトする世界の流れから完全に孤立しました。安倍政権が原発と石炭火力をベースロード電源として最優先に進める政策をとっていたからです。NHKでも報じられたように、ボン会議に出席した風力技術者は、日本がガラパゴス化し始めている現実を目の当たりにし、「今転換しないと、取り残されてしまう」との重大な危機感と焦燥感を抱いて帰国し、再エネへの決意を新たにしています。このまま見過ごしては取り返しのつかない経済的な「日本沈没」が起きても不思議ではありません。

## 2030年に50%、2050年に100%の再エネ目標

デンマークでは、風力が2017年の総発電量の43.4%を占めて過去最高となりました。デンマーク政府は、「2020年に向けたグリーン・エネルギー加速化」(2012年3月発表)政策で2020年までに電力供給の50%を風力で賄い、最終エネルギー消費量の35%を再エネ(風力、バイオマス、バイオガス、太陽光)で賄い、「エネルギー戦略2050」(2011年2月発表)で2050年までに化石燃料をゼロ＝再エネを100%にするという野心的な計画を進めています。かたや、安倍政権は2030年に原発を総発電電力量の22～20%へ引上げ、石炭火力も26%へ増やし、再エネは22～24%に留めるという今のエネルギー基本計画を抜本的に変えようとはしていません。何という違いでしょう。

エネルギー消費量を減らしながら経済成長を続けるデンマークでは、熱電併給施設と地域熱供給による分散型エネルギーインフラの整備を積極的に進めていて、2015年時点で熱需要全体の50%、家庭用需要の63%、コペンハーゲンでは98%を地域熱供給でカバーしています。これは、福井県的美浜町

で、地域興しを提唱している松下さんの考えと通じるものであり、今後、ドイツの例と共に地域産業育成の大きなヒントとなるでしょう。

また、デンマークでは10年にわたる国を上げての討論の末、チェルノブイリ原発事故が起きる1年前の1985年に、議会で原子力発電の選択肢を捨て、再エネ開発を加速させてきたのです。2011年3月11日の福島第一原発重大事故を経験しながら、原発再稼働を進め、原発と石炭火力を優先させ、再エネ普及に二重三重の制限を加える安倍政権との何という大きな違いでしょう。

## 今こそ、脱原発・再エネ加速へ舵を切るべき

デンマークをはじめ欧州では、再生可能エネルギー利用が急拡大で進められています。経産省の「再生可能エネルギーの大量導入時代における政策課題に関する研究会(第1回2017年5月25日)」資料によっても、2014年実績で再エネの全発電電力量に占める割合(水力を除く)は、ドイツ24.5%、スペイン26.1%、イギリス18.5%で日本は6%にすぎません。この差は縮まるどころか、欧州の急速な再エネ拡大とそれに押されての脱原子力によって、拡大する一方です。このままでいいのでしょうか。

日本で再生可能エネルギーが広がらない理由は明白です。映画「日本と再生」でも強調されていた次の3つの理由があるからです。

- ①原発再稼働を前提として、太陽光と風力の「接続可能量」が低く抑えられていること
- ②原発再稼働を前提として、送電線容量が再生可能エネルギー用に開放されていないこと
- ③送電線への接続点を自由に設定できず、接続点までの送配電網工事費の負担を求められること

その根本原因は安倍政権の原発維持・延命策にあり、脱原発への転換による再エネの普及加速化が最も重要なのです。これらがどのようになっているのか、データに基づいて明らかにしていきましょう。

### ①原発再稼働を前提として、太陽光と風力の「接続可能量」が低く抑えられていること

(要旨)太陽光と風力の普及は、原発最優先の「接続可能量」で制約されており、原発を減らさない限り、増やせません。東日本大震災前から電力需要は減り続け、人口減や省エネでさらに減るのは必至。ベースロード電源(原発、石炭火力)優先の安倍政権の下では再エネへの制約が強まるばかり。欧州を見習い脱原発で再エネを優先接続・優先給電すれば、再エネ投資が進み量産効果で安くなる。電力システム技術を高度化させ、欧米に追いつくとも・・・今転換しなければ、取り残されてしまう!

九州電力は3年半前(2014年9月24日)に突然、太陽光発電の送電網への接続を拒否し、マスコミでも大きく取り上げられました。「10kW未満の太陽光」を除く太陽光と風力の接続申込に回答留保したのです。北海道、東北、四国の各電力も相次いで接続申込への回答を留保しました。これを受けて「接続可能量」が設定されました。表1と表2がそれです。

太陽光発電は昼間だけですが、風力発電は一日中発電可能です。そこで、まず、表2の「2014年度」には、実績に基づく「風力導入見込ケース」と電力各社が独断で公表した「風力接続可能量ケース」の2通りが想定され、ベース供給力にそれぞれを加えた状態で、太陽光発電をどの程度まで接続できるかを評価したのが、表1の2種類の2014年度「接続可能量」です。図1や図2のように揚水発電を最大限に活用しながら、30日間は太陽光発電の出力が制御(遮断)されると想定して、前(2013)年度の電力需要に基づいて、接続可能量が計算されています。風力発電容量は「風力導入見込ケース」より「風力接続可能量ケース」の方が大きく、太陽光の2014年度「接続可能量」は後者の方がやや小さいのですが、風力との合計では後者の方が大きいので、風力も太陽光も「風力接続可能量ケース」による「接続可能量」が採用され、それぞれ次(2015)年度の「30日等出力制御枠」とされました。ただし、北陸、四国、沖縄の太陽光については表1の注記のように出力枠が少し増やされています。

2015年度以降は右コラムのようにやや複雑な手順を繰り返しますが、接続申込量が増えた今では、

### 接続可能量の計算法

2014年度は「風力導入見込ケース」と「風力接続可能量ケース」の2通りが想定されましたが、「風力導入見込ケース」の風力発電容量は、2014年当時の電力各社の「風力接続済+接続申込済」等の実績に基づく導入見込量であり、「風力接続可能量ケース」の風力発電容量は各社の独自判断で2014年までに公表していた「接続可能量」です。結果として、風力の接続可能量としては「風力接続可能量ケース」の発電容量が採用され、太陽光の接続可能量は30日間の出力制御を前提とした発電容量とされました。この2014年度確定の「接続可能量」が2015年度の「30日等出力制御枠」とされます。

2015年度には、「30日間」の出力制御が、「30日分(太陽光360時間、風力720時間)」の時間毎の出力制御に変更され、表2の2015年度「30日等出力制御枠」の風力発電容量をベースロード電源に加え、前(2014)年度電力需要に対して、まず、太陽光の「2015年度算定値」を算出し、その結果を当年度「30日等出力制御枠」と比較して次(2016)年度「30日等出力制御枠」を太赤字のように確定させます。評価時点での接続申込量が「30日等出力制御枠」に達しておらず、「2015年度算定値」の方が大きければ接続可能量が引上げられます。中国電力の太陽光の接続可能量が558万kWから660万kWへ引上げられたのはそのためです。この確定された接続可能量を新たな太陽光発電容量としてベースロード電源に加え、30日分の出力制御を前提として風力の「2015年度算定値」を算出し、その結果を同様に当年度「30日等出力制御枠」と比較して次(2016)年度「30日等出力制御枠」を定めます。北海道以外は風力の接続申込量が「30日等出力制御枠」に達していないため、北海道以外の電力で風力の接続可能量が「2015年度算定値」へ引上げられています。

2016年度以降はこの手順を繰り返すのですが、2014年度と2017年度で接続可能量は風力で33%、太陽光で8%しか増えず、再エネ普及が最も進んでいる北海道、東北、九州では全く増えていません。

2017年度接続可能量算定時に想定されたベースロード電源等によるベース供給力は、原発(49.1%)、火力(20.9%)、一般水力(20.5%)、バイオマス(7.0%)、地熱(2.5%)で、原発と火力で70%が占められています。原発が再エネの普及を妨げていることは、北海道電力の図2の例で明らかです。

ベース供給力、とりわけ原子力が減らない限り、接続可能量はこれ以上には増えません。震災前から電力需要が9%減ってさらなる減少が見込まれる中、ベースロード電源による再エネ制約は強まるばかりです。風力も太陽光も、2017年度接続可能量(30日

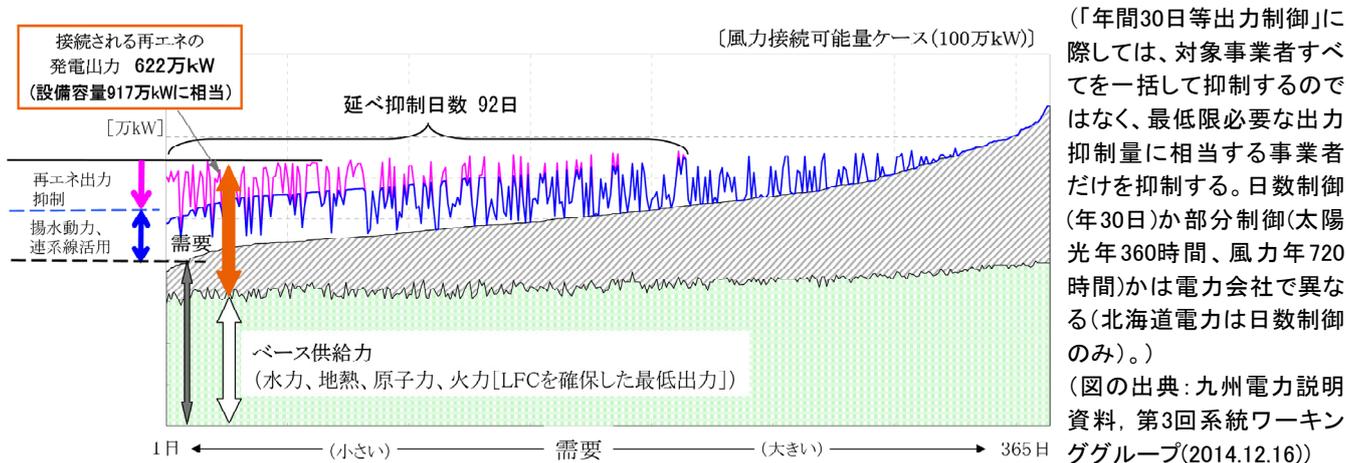


図1 再生可能エネルギーの「30日等出力制御枠」の算定イメージ

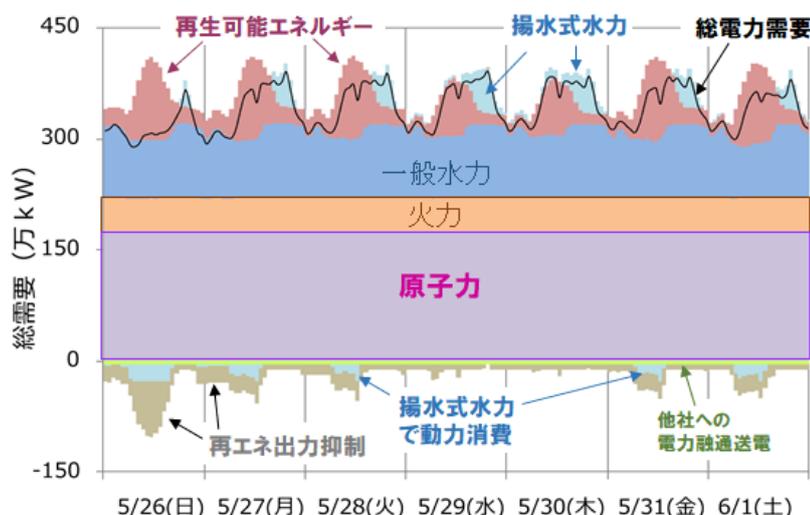


図2 北海道電力接続可能量算定時のGWを除く5月晴天日の最小需要発生日を含む電源別ロードカーブ

等出力制御枠)は電力各社が独断で公表した2014年度接続可能量とほとんど変わらないことがわかります。北海道、東北、九州では全く増えていません。ところが、表4と表5から、2017年度8月末(中国電力は7月末)時点の太陽光と風力の「接続済～接続検討申込済」合計は、いずれも2017年度「30日等出力制御枠」の1.6倍もあります。この「30日等出力制御枠」を超えると、無補償・無制限の出力制限が加わるため、再エネ事業者にとっては死活問題です。

この「30日等出力制御枠」を決定づけているのが、原発です。表3および図2に示すとおり、原子力は運転していなくても、震災前30年間の平均設備利用率でベース供給力に加えられます。2014年度で1,341万kW、2017年度でも1,222万kWもあり、電力会社で比率は違いますが、昼間最低負荷の30～64%を占めます。風力の2017年度「30日等出力制御枠」724万kWの実に1.7倍です。欧州のように脱原発政策を

とって再エネを「優先接続・優先給電」にすれば、出力制御枠が事実上撤廃され、再エネ事業者が先行きを見通せる状態になり、一挙に再エネ投資が進むでしょう。そうなれば、量産効果でさらに安くなるでしょう。再エネの比率が高まれば電力システムの管理技術が高度化され、再エネ制御技術や電力システム管理技術が欧米並に発展するでしょう。世界の最先端に追いつくことができるのです。ところが、安倍政権の現状では、トランプ政権と同様に世界から孤立し、ガラパゴス化していくしかないので。

接続可能量の問題で注意すべきは、各電力管内での地域が限定された「ローカルな接続可能量」であること、東京、関西、中部の3大電力管内では電力需要が再エネの接続申込量よりかなり大きいため、「接続可能量」が定められていないことです。表2の注にあるとおり、地域間連係線活用による北海道から東京への送電分20万kWが北海道の風力発電容

表1 接続可能量の太陽光30日等出力制御枠と各年度算定値 [万kW] (表1～5の出典:系統ワーキンググループ資料)

| 年度     | 接続可能量の種別   | 北海道 | 東北  | 北陸  | 中国  | 四国  | 九州  | 沖縄   | 合計    |                                      |
|--------|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-------|--------------------------------------|
| 2014年度 | 風力導入見込ケース  | 117 | 552 | 83  | 560 | 219 | 819 | 35.6 | 2,386 | 太赤字は各年度の最終的な30日等出力制御枠を表し、当年度の風力試算に使用 |
|        | 風力接続可能量ケース | 117 | 552 | 70  | 558 | 219 | 817 | 35.6 | 2,369 |                                      |
| 2015年度 | 30日等枠出力制御枠 | 117 | 552 | 110 | 558 | 257 | 817 | 49.5 | 2,461 |                                      |
|        | 2015年度算定値  | 0   | 505 | 101 | 660 | 230 | 849 | 48.3 | 2,393 |                                      |
| 2016年度 | 30日等枠出力制御枠 | 117 | 552 | 110 | 660 | 257 | 817 | 49.5 | 2,563 |                                      |
|        | 2016年度算定値  | 0   | 544 | 91  | 616 | 241 | 795 | 47.0 | 2,334 |                                      |
| 2017年度 | 30日等枠出力制御枠 | 117 | 552 | 110 | 660 | 257 | 817 | 49.5 | 2,563 |                                      |
|        | 2017年度算定値  | 0   | 549 | 81  | 645 | 233 | 730 | 50.9 | 2,289 |                                      |

注: 2015年度「30日等出力制御枠」については、北陸は連系線活用により40万kW拡大し110万kWへ、四国と沖縄は新ルール移行＝30日制御から30日分の時間制御により257万kWと49.5万kWへ拡大。

表2 接続可能量の風力30日等出力制御枠と各年度算定値 [万kW]

| 年度     | 接続可能量の種別   | 北海道 | 東北  | 北陸 | 中国  | 四国 | 九州  | 沖縄   | 合計  |                                       |
|--------|------------|-----|-----|----|-----|----|-----|------|-----|---------------------------------------|
| 2014年度 | 風力導入見込ケース  | 36  | 200 | 27 | 47  | 60 | 58  | 1.7  | 430 | 太赤字は各年度の最終的な30日等出力制御枠を表し、次年度の太陽光試算に使用 |
|        | 風力接続可能量ケース | 36  | 200 | 45 | 100 | 60 | 100 | 2.5  | 544 |                                       |
| 2015年度 | 30日等枠出力制御枠 | 36  | 200 | 45 | 100 | 60 | 100 | 2.5  | 544 |                                       |
|        | 2015年度算定値  | 0   | 251 | 59 | 109 | 64 | 180 | 18.3 | 681 |                                       |
| 2016年度 | 30日等枠出力制御枠 | 36  | 251 | 59 | 109 | 64 | 180 | 18.3 | 717 |                                       |
|        | 2016年度算定値  | 0   | 246 | 50 | 0   | 71 | 168 | 17.2 | 552 |                                       |
| 2017年度 | 30日等枠出力制御枠 | 36  | 251 | 59 | 109 | 71 | 180 | 18.3 | 724 |                                       |
|        | 2017年度算定値  | 0   | 246 | 54 | 0   | 56 | 70  | 20.0 | 446 |                                       |

注: 北海道の風力には、上記の他に地域間連係線活用による実証分20万kWがあるが、全量を東電へ送電するため除外している。風力導入見込ケースは、各電力会社の「風力接続済+接続申込済」等の実績に基づく導入見込量の値であり、風力接続可能量ケースは、各社が2014年度時点で公表していた接続可能量の公表値である。

表3 接続可能量算定時の「原子力の評価供給力」の想定値 [万kW]

| 年度     | 項目              | 北海道   | 東北    | 北陸    | 中国    | 四国    | 九州    | 沖縄 | 合計    |
|--------|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|-------|
| 2014年度 | 評価供給力[万kW]      | 175.5 | 234.9 | 121.8 | 201.9 | 168.0 | 438.7 | -  | 1,341 |
| 2015年度 | 評価供給力[万kW]      | 175.5 | 234.9 | 119.7 | 174.6 | 168.0 | 393.3 | -  | 1,266 |
| 2016年度 | 評価供給力[万kW]      | 175.5 | 234.9 | 119.7 | 174.6 | 123.6 | 393.3 | -  | 1,222 |
| 2017年度 | 評価供給力[万kW]      | 175.5 | 234.9 | 119.7 | 174.6 | 123.6 | 393.3 | -  | 1,222 |
|        | 設備容量 [万kW]      | 207.0 | 336.5 | 167.4 | 219.3 | 145.6 | 469.9 | -  | 1,546 |
|        | 設備利用率 [%]       | 84.8  | 69.8  | 71.5  | 79.6  | 84.9  | 83.7  | -  | 79.0  |
|        | 昼間最低負荷に占める割合[%] | 64.1  | 29.9  | 48.3  | 31.0  | 44.9  | 47.7  | -  | -     |

注: 2014年度原子力評価供給力は、北海道3基(泊1-3)、東北7基(東通、女川1-3、柏崎刈羽1・東海第二・大間の受電契約分)、北陸4基(志賀1-2、敦賀1-2の受電契約分)、四国3基(伊方1-3)、九州5基(玄海1-3、川内1-2)だったが、敦賀1、島根1、玄海1は2015年度に廃炉、伊方1は2016年度に廃炉になり、供給力から除外された。設備利用率は震災前30年間の平均値。

表4 太陽光30日等出力制御枠と2017年8月末(中国電力のみ7月末)時点の導入状況 [万kW]

|               | 北海道 | 東北  | 北陸  | 中国  | 四国  | 九州    | 沖縄   | 合計    |
|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|------|-------|
| 太陽光30日等枠出力制御枠 | 117 | 552 | 110 | 660 | 257 | 817   | 49.5 | 2,563 |
| 太陽光導入状況の合計    | 212 | 908 | 115 | 937 | 292 | 1,694 | 40.2 | 4,198 |
| 接続済み          | 129 | 355 | 74  | 350 | 217 | 747   | 31.2 | 1,903 |
| 接続承諾済み        | -   | -   | -   | -   | -   | 418   | -    | 418   |
| 接続契約申込済み      | 89  | 553 | 41  | 267 | 77  | 282   | 9.0  | 1,318 |
| 接続検討申込済み      | -   | -   | -   | 320 | -   | 247   | -    | 567   |

表5 風力30日等出力制御枠と2017年8月末(中国電力のみ7月末)時点の導入状況 [万kW]

|              | 北海道 | 東北  | 北陸 | 中国  | 四国 | 九州  | 沖縄   | 合計    |
|--------------|-----|-----|----|-----|----|-----|------|-------|
| 風力30日等枠出力制御枠 | 36  | 251 | 59 | 109 | 71 | 180 | 18.3 | 724   |
| 風力導入状況の合計    | 54  | 264 | 65 | 197 | 39 | 562 | 2.0  | 1,183 |
| 接続済み         | 35  | 83  | 16 | 35  | 20 | 49  | 1.5  | 240   |
| 接続承諾済み       | -   | -   | -  | -   | -  | 37  | -    | 37    |
| 接続契約申込済み     | 19  | 181 | 21 | 89  | 19 | 132 | 0.5  | 462   |
| 接続検討申込済み     | -   | -   | 28 | 73  | -  | 344 | -    | 445   |

量から除外されています(事実上の風力発電容量増加)。つまり、全国統一の公平で公的な送電網管理に移行して地域間連携の制約をなくせば、今の「ローカルな接続可能量」を「全国規模での接続可能量」へ大幅に引上げることも可能になり、事実上撤廃できるのです。とはいえ、全国規模での接続可能量も最終的にはベース供給力の5割を占める原発容量によって制約されますので、やはり、再エネの抜本的拡大には脱原発以外にないと言えます。

## ②原発再稼働を前提として、送電線容量が再生可能エネルギー用に開放されていないこと

(要旨)再エネ接続が「送電線の空き容量ゼロ」を理由に拒否される事態が多発しています。送電線の使用容量が「すべての電源(建設予定含む)を定格出力で算出」されていて、運転停止中や建設予定の電源も含まれるからです。「空き容量ゼロ」路線の実際の平均利用率は23%で「がら空き」でした。2%程度の基幹送電線もあります。止まったままの原発が再エネの送電線接続を妨げているのです。

「接続可能量」は電力の需要と供給の関係で決められる人為的な「再エネ制約」ですが、送電線容量の制約から再エネが接続を拒否される場合があります。これが基幹送電線の「空き容量ゼロ問題」です。

表6の大手電力基幹送電線の路線数と平均利用率を見ると、399路線中139路線が「空き容量ゼロ」ですが、送電容量に空きがないはずなのに、実際の平均利用率は23.0%にすぎません。とくに、東北地方では34路線の2/3の23路線が空きゼロですが、平均利用率はわずか9.5%にすぎません。

東北主要15路線のより詳細な実態をみると、表7のように、中心的な500kVの十和田幹線(上北～岩手)は「空きゼロ」なのに2016.9.1～2017.8.31の1年を通じて、運用容量987万kWの98%、967万kWが空いていたのです。「空きゼロ」の北上幹線(岩手～宮城)でも96.6%、954万kWが空いており、空き容量が2万kW(0.2%)で事実上「空きゼロ」の青葉幹線(宮城～西仙台)でも93.2%、877万kWの空きがありました。275kVの12路線でも、平均利用率は3.2～18.2%とほとんど空き状態です。もっとも、通常は送電2回線のうち1回線だけを使って1回線事故に備えており、

表6 大手電力基幹送電線の路線数と平均利用率%

|     | 基幹送電線 |       | 空き容量ゼロ路線 |       |
|-----|-------|-------|----------|-------|
|     | 路線数   | 平均利用率 | 路線数      | 平均利用率 |
| 北海道 | 38    | 14.5  | 19       | 14.1  |
| 東北  | 34    | 12.0  | 23       | 9.5   |
| 東京  | 77    | 27.0  | 31       | 36.6  |
| 中部  | 77    | 20.4  | 48       | 25.4  |
| 北陸  | 10    | 14.8  | 3        | 25.9  |
| 関西  | 50    | 25.5  | 9        | 23.7  |
| 中国  | 20    | 13.9  | 4        | 2.2   |
| 四国  | 25    | 16.3  | 0        | -     |
| 九州  | 53    | 15.0  | 2        | 26.7  |
| 沖縄  | 15    | 14.2  | 0        | -     |
| 合計  | 399   | 19.4  | 139      | 23.0  |

注:「空き容量ゼロ路線」は大手電力が基幹送電線のうち空き容量ゼロと主張する139路線のことで、実際には平均利用率は23.0%にすぎない。安田陽京大特任教授が1月29日のシンポジウムで発表予定(朝日新聞2017.1.28)

表7 東北主要幹線の空容量および利用率比較

| 幹線名 | 潮流方向   | 空容量<br>万kW | 運用容量<br>万kW | 設備利用率% |      |
|-----|--------|------------|-------------|--------|------|
|     |        |            |             | 平均     | 最大   |
| 十和田 | 上北～岩手  | 0          | 987.2       | 2.0    | 8.5  |
| 北上  | 岩手～宮城  | 0          | 987.2       | 3.4    | 10.6 |
| 青葉  | 宮城～西仙台 | 2.0        | 940.8       | 6.8    | 20.6 |
| 北青  | 上北～青森  | 0          | 250.0       | 7.5    | 24.3 |
| 北奥  | 能代～青森  | 0          | 250.0       | 18.2   | 30.5 |
| 北部  | 上北～岩手  | 0          | 180.8       | 3.2    | 20.2 |
| 大湯  | 能代～秋田  | 0          | 361.8       | 14.5   | 35.2 |
| 秋盛  | 秋田～雫石  | 0          | 154.4       | 15.9   | 69.5 |
| 岩手  | 雫石～秋田  | 0          | 154.4       | 16.4   | 73.8 |
| 秋田  | 秋田～羽後  | 0          | 154.4       | 11.4   | 38.0 |
| 早池峰 | 岩手～水沢  | 0          | 174.8       | 3.4    | 22.8 |
| 奥羽  | 羽後～宮城  | 0          | 144.6       | 6.7    | 43.8 |
| 水沢  | 水沢～宮城  | 0          | 154.4       | 11.8   | 36.3 |
| 陸羽  | 宮城～新庄  | 0          | 309.4       | 4.4    | 23.8 |
| 山形  | 新庄～西山形 | 0          | 271.4       | 4.8    | 18.3 |

注:上部3路線が500kV、他の12路線は275kV。左→右が潮流方向、「空容量」は電力会社公表値、「運用容量」は熱容量、作業停止等を考慮した利用可能量最大値、設備利用率の「平均」は実潮流(30分累計)/運用容量累計、「最大」は実潮流(30分最大値)/最大運用容量。(2016/9/1～17/8/31)(山家公雄京大特任教授2017.12.7)

平均設備利用率が50%を超えることはないのですが、それでも空きすぎです。

東北電力によれば、送電線使用容量は「電源種別によらず系統連系を承諾しているすべての電源(建設予定含む)を定格出力で算出」しており、運転停止中や建設予定の電源も含めているといいます。ここでも、運転停止中や建設中の原発が容量を独占し、再エネの送電線接続を妨げているのです。

この問題は、最近、マスコミでも大きく取り上げられ、経産省も「想定潮流の合理化」や「日本版コネクト&マネージ」と呼ばれる方法を検討中ですが、前者は接続電源の容量評価の見直しで、火力では定格出力から運用実態に基づく出力評価へ、太陽光

や風力では実績を踏まえた出力評価へ変更するものです。後者は、(1)並行2回線送電中に1回線事故が起きるとリレーシステムで瞬時に電源を制限する「N-1電制(N-1故障時瞬時電源制限)」を条件に運用容量を拡大し、(2)平常時の運用容量超過時に新規接続電源の出力を抑制する「ノンファーム型接続(平常時出力抑制条件付き電源接続)」で接続対象を広げるといふ2種類が検討されています。いずれも、ローカルな地域制約の下で、「動かない電源」を含めた発電容量を基準に送電線接続の可否を決め、条件付き遮断を受け入れたときにだけ再エネ接続を認めるという片務的な内容です。欧米では主流の「電力実潮流による送配電網全体でのシステム制御」や「地域間連携拡大(全国統一の公的送電網管理への移行)による再エネ遮断回避策」などは全く検討されていません。

もともと、送電線は電力消費地と供給地を結ぶものの。送電ネットワークによる電力迂回輸送を除いて需要を超える送電は行われたいはず。再エネを地域に根ざした自律分散システムとして開発していけば、遠方への大量送電の必要性もなくなるでしょう。そのような地域社会作りと一体となった再エネの普及が求められているのではないのでしょうか。

### ③送電線への接続点を自由に設定できず、接続点までの送配電網工事費の負担を求められること

(要旨)接続が認められても、変電所までの送電線は再エネ業者に設置と維持管理が義務づけられ、送電業者に委託すれば巨額の接続料金が請求されます。数十億円を請求されて断念するケースが後を絶ちません。送電網を全国統一の公平な公的管理へ移行させ、再エネへ開放すべきです。

大手電力基幹送電線への接続が許されても、接続点となる変電所までの送電線工事費の負担を求められ、断念するケースも出ています。風力発電を計画した福島県の飯舘電力は工事費20億円を求められ、事業を断念しています(テレ朝ニュース2017.12.18)。国内に211基、33.3万kWの風力発電所をもつ日本風力開発は、青森県六ヶ所村にも20基、3万kWの風力発電所をもっており、近くの変電所まで自ら送電線を建設して接続しています。さらに規模を

拡大しようとしたところ、東北電力から「変電所は容量が一杯なので、40km先の変電所まで送電線をつくって接続する」ように持ちかけられたと言います。40億円以上の送電線建設費と送電線の維持管理は発電事業者が負担しなければならず、事業の拡大に踏み切れずにいるとのこと(NHKクローズアップ現代2014.3.4放送)。このような例はいくつも出てきており、「接続料金問題」と言われています。

送電事業者が送電網を建設して管理し、その費用は送電網全体のコストとして広く薄く回収すべきではないでしょうか。送電網の地域間連携を強めて全国統一の公平な公的管理に移行すれば、簡単にはずです。欧州送電事業者ネットワークが2年毎に作成する「系統開発10ヶ年計画」の2016年版によれば、欧州全体で2030年までに200もの国際送電線プロジェクトが計画され、18兆円が投資されます。この広域の送電網整備に伴うコスト上昇は今後15年間で0.18~0.25円/kWhに留まる一方、送電網増強で再エネの普及がさらに拡大され、欧州電力需要の45~60%を占めるようになるため、送電コスト上昇を見込んでも電力価格が0.18~0.61円/kWh下がるが見られています。再エネを普及させるために送配電網の整備を送電事業者が行い、電力消費者も送配電事業者も利益を得るとというのが欧州では当たり前のことになっているのです。送電網への投資によって製造・流通が活況となり、雇用も生まれ、CO2を1990年比で50~80%削減できるとも指摘されています。驚くべきは、これが再エネ事業者からではなく、送電事業者から発表されていることです。

日本ではどうしてこうならないのでしょうか。日本では再エネ業者に送電線の設置と維持管理を義務づける仕組みになっているからです。そのため、再エネ事業への新規参入を控えたり、数億円にもものぼる送電線の建設工事費や維持管理費が重荷になって、事業からの撤退が相次いでいるのです。

世界を見回すと、再生可能エネルギーの導入当初は発電単価が高かったものの、再エネの急拡大に伴って発電単価が下がり、他電源と比べてもコスト競争力のある電源になってきていることがわかります。欧州送電事業者ネットワークの「系統開発10ヶ年計

画」は再エネの普及をさらに抜本的に拡大し、更なる好循環サイクルを目指すものと言えます。

図3を見れば、14年前に再エネ電力量が9.3%にすぎなかったドイツでも、1千kW以上の大規模太陽光の買取価格は64.8円/kWhでした。それが、7年後の2011年には電力量が20.3%へ倍増、買取価格も26円/kWhへ半減しました。それから4年後の2015年には、発電量は31.5%へ1.5倍に増え、価格は10.8円/kWhへ半減しています。まさに、再エネ普及の好循環です。

日本は大規模水力を含めた再エネ発電量が2016年度で14.8%、太陽光買取価格は27円/kWh程度です。まだまだですが、ドイツと違って、再エネ発電量の割合が低いにもかかわらず、

低い買取価格から出発できているという利点があります。これは、再エネ拡大の先陣を切ったドイツ等の恩恵を受けていると言えます。感謝すべきでしょう。

にもかかわらず、日本では、再エネの抜本的拡大策がとられるどころか、安倍政権は、重大事故の危険を顧みず原発優先政策をとり続け、①接続可能量、②送電容量、③接続料金の3大制約を再エネに課しています。再エネの普及を阻害すれば、再エネの買取価格を急速に下げることなどできません。価格が下がらなければ再エネを拡大させることもできません。悪循環です。欧州の経験から学ぶべきは、いかにして再エネを普及させたか、です。欧米では、再エネの普及で価格が下がったため、原子力産業も経営難に陥り、脱原発・再エネ促進が一層促されつつあります。その現実を直視すべきでしょう。

最新の太陽光の電力価格[セント/kWh]は、米6.5～7.0、独8.7、インド5.5～9.4、チリ3.0、メキシコ4.5、UAE3.0と非常に安価になっており、日本とは桁違いです。風力の電力価格[セント/kWh]も太陽光と同程

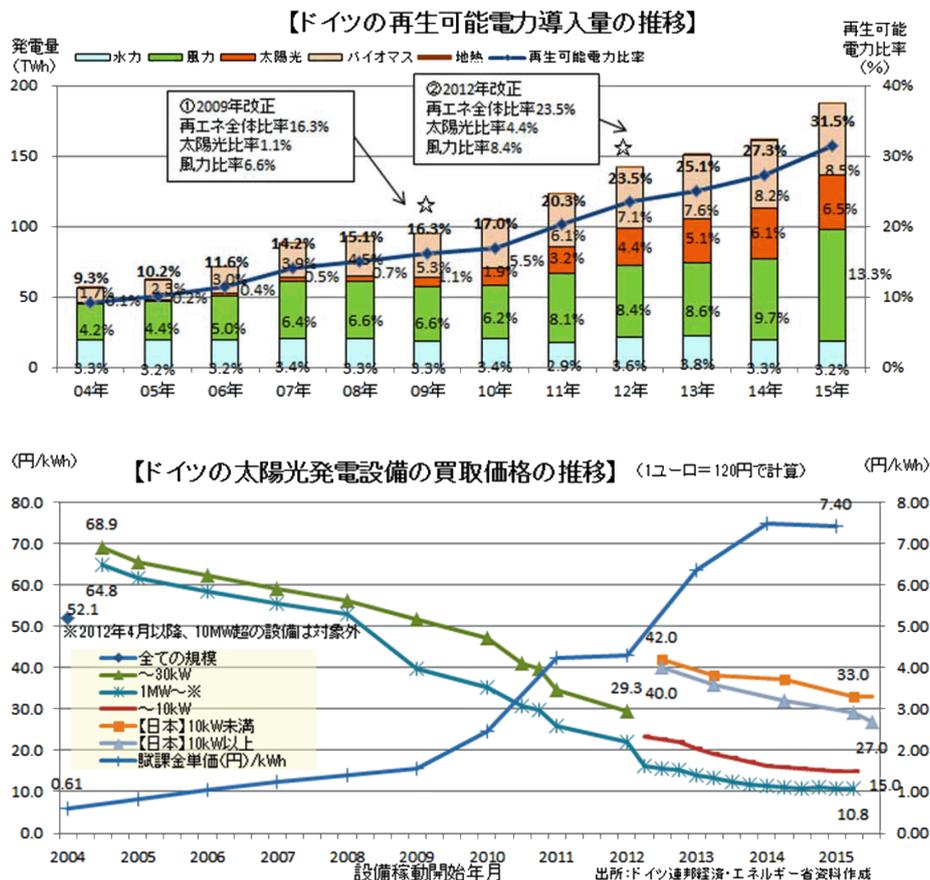


図3 ドイツでの再エネ電力量と太陽光発電買取単価の推移および日本との比較

東京海上日動リスクコンサルティング：平成28年度国際エネルギー使用合理化等対策事業(海外における再生可能エネルギー政策等動向調査)報告書(2017.2)

度で、米4.7、独6.7～10.0、中国8.0～9.1、モロッコ3.0～3.5になっています。この現実を目覚めるところから出発すべきです。今からでも遅くはありません。

### エネルギー基本計画を脱原発・再エネ普及へ転換させ、「原発ゼロ」法案の国会審議を盛り上げよう！

幸いなことに、今年はエネルギー基本計画を見直す年になっており、立憲民主党などが「原発ゼロ」法案の今国会提出を計画しています。原発依存の経産省は、審議会メンバーを原発推進論者で固めて原発再稼働に拍車をかけ、2030年に22～20%の原発目標を達成させ、2050年に向けて原発新增設の選択肢を残そうと躍起になっていますが、これを国民の声でひっくり返しましょう。原発再稼働阻止の闘いを粘り強く拡大し、託送料金への原発コスト転嫁反対の声を広げ、明確な「原発ゼロ」法案を提出させ、国会で大胆に議論するよう働きかけましょう。原発優先の再エネ制約を取り払うためにも、脱原発と再エネ普及の実現を一体のものとして進めましょう。

# 伊方3号の運転を差し止めた広島高裁仮処分決定における 画期的な火山立地不適判断とミスリードされた地震動評価

大阪府立大学名誉教授 長沢啓行 (生産管理システム)

## 1 はじめに

広島高裁は2017年12月13日、「伊方3号の運転差止仮処分申立を却下した広島地裁決定（2017年3月30日）」[7]を取り消し、伊方3号の運転を2018年9月30日まで差し止める決定を行った[8]。これは高裁レベルで初めて出された原発運転差止仮処分決定であり、画期的である。また、火山ガイドへの不適合判断に基づく運転差し止めであり、福岡高裁宮崎支部による川内原発稼働等差止仮処分申立却下決定[6]への痛烈な批判にもなっている。さらに、広島地裁決定の4ヶ月後に出された松山地裁による同様の却下決定[17]（2017年7月21日）とその火山立地評価の判断を全否定するものであり、今後の伊方3号運転差止仮処分審尋・裁判に与える影響は計り知れない。本決定は、火山に関する最新の知見に基づき、火山の立地評価と影響評価について極めて合理的な判断を下しており、160km圏内に火山を抱える他のすべての原発の運転差止仮処分審尋・裁判にも波及するのは必至である。四国電力をはじめ原発再稼働を狙う電力会社にとっては、まさに悪夢の年明けを迎えることになった。

ただし、その限界も指摘しておかねばならない。

広島高裁決定は、福岡高裁宮崎支部決定と同様の社会的通念という曖昧な基準で原発重大事故のリスクを容認する立場に立っており、「発生頻度が著しく小さくしかも破局的被害をもたらす噴火によって生じるリスクは無視しうるものとして容認するというのが我が国の社会通念ではないかとの疑いがないではな」と動揺しつつ、「そのような規模の噴火が原子力発電所運用期間中に発生する可能性が相応の根拠をもって示されない限り、原子力発電所の安全確保の上で自然災害として想定しなくても、安全性に欠けるところはない」とした広島地裁決定とは一線を画し、火山ガイドの定め

について「(広島地裁による)原決定判示のような限定解釈をして判断基準の枠組みを変更することは許されない」と踏みとどまっている。つまり、広島高裁決定は「社会通念によるリスク容認」の立場に立ちながら、それを理由としては火山ガイドにおける判断基準の枠組みは変更できないと判示しているのである。したがって、「社会通念によるリスク容認」論に基づく判断基準の枠組み変更が法的に認められるか否かが今後争点化するであろうし、原子力規制委員会によって判断基準の枠組みそのものが今後修正される可能性（火山学の現状からみて極めて困難だが）も否定できない。

1月6日付け読売新聞は早速、「原子力規制委員会は、原子力発電所の周辺の火山で破局的噴火の可能性が高まった場合に備え、原発を止めるための判断基準を作成することを決めた。火山活動の状況に応じて段階的な目安を定める。1年後をめどに一定の方向性を示す。」と報じ、牽制し始めた。

実は、原子力規制委員会では、川内1・2号の適合性審査終了（2014年9月10日）に伴い、2014年8月には「原子力施設における火山活動のモニタリングに関する検討チーム（担当規制委員：1-2回は島崎邦彦委員長代理、3-7回は石渡明委員）を設置し、巨大噴火に対応するための議論を重ね、2015年7月31日に「原子力施設における巨大噴火を対象とした火山活動のモニタリングに関する基本的考え方」を取りまとめ、2016年3月25日には原子炉安全専門審査会の下に原子炉火山部会（部会長：小林哲夫鹿児島大学名誉教授）を設置している。この原子炉火山部会の第1回会合（2016年10月17日）で「原子炉の停止等に係る判断の目安の基本的考え方について（案）」を示し、1年後の2017年11月1日の第2回会合で「原子炉の停止等に係る判断の目安の基本的考え方の検討の進め方について（案）」を検討している。読売新

聞の記事はこれを指していると思われるが、同部会では、「1年後をめど」とは決めていないし、「段階的な目安」にも異論が多く、判断基準の作成にはほど遠いのが現実である。にもかかわらず、このような拙速な報道で世論を誘導しようとするのは、今回の広島高裁決定が推進派にとっていかに衝撃的であったかを物語っている。

ともあれ、火山ガイドを巡る攻防は今後激しさを増すと思われることから、広島高裁決定における火山に関する判断内容を精査し、今後の争点を整理しておくことが不可欠である。

その他の争点のうち、原子力規制委員会を巻き込む一大論争に発展した「島崎邦彦元原子力規制委員長代理による入倉式批判」、これと密接に関連した「長沢意見書による伊方3号基準地震動の過小評価批判」について、広島高裁決定は、四国電力の誤った主張に翻弄され、ミスリードされ、誤った判断に陥っている。伊方3号の運転差止を命じた広島高裁決定がいかに画期的であったとしても、誤った地震動評価に基づく判断は今後に尾を引くことになるため、捨て置くことはできない。

以下では、火山立地評価と地震動評価に限って、広島高裁決定の意義と問題点を明らかにする。

## 2 火山ガイドによる「立地不適」判断

### 2.1 火山ガイドの概要

原子力規制委員会による「原子力発電所の火山影響評価ガイド」（2013.6.19 制定，2017.11.29 改正）には、火山影響評価は「立地評価と影響評価の2段階で行う」とされ、立地評価で「立地不適」かどうかを評価する。この「立地評価では、まず原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出を行い<sup>1</sup>、影響を及ぼし得る火山が抽出された場合には、

<sup>1</sup>258 万年前以降の第四紀に活動した火山を対象とし、約 1 万年前以降の完新世に活動した火山および第四紀の噴火時期・噴火規模・活動休止期間の階段ダイヤグラムで将来の火山活動可能性を否定できない火山（階段ダイヤグラムで火山活動の終息傾向が顕著であり、最後の活動終了からの期間が過去の最大休止期間より長い等の場合は除外）を抽出する。原発に影響を与える可能性のある火山事象と位置関係は、火砕物密度流（火砕流、サージおよびブラスト）や火山ガスで 160km、火山性土石流、火山泥流および洪水で 120km、溶岩流、岩屑なだれ、地滑りおよび斜面崩壊で 50km、火山から発生する飛来物（噴石）で 10km なので、原発から 160km 圏内の火山を抽出することになる。新しい火口の開口と地殻変動は設計対応不可能な火山事象（ゴシツクの 5 事象）だが、

抽出された火山の火山活動に関する個別評価を行う。即ち、設計対応不可能な火山事象が原子力発電所の運用期間中に影響を及ぼす可能性の評価を行う。」とされている。

この個別評価は（a）「火山活動の可能性評価」と（b）「火山活動の規模と設計対応不可能な火山事象の評価」の2段階で構成され、（a）で「検討対象火山の活動の可能性が十分小さいと判断<sup>2</sup>できない場合」には、（b）で「検討対象火山の噴火規模」を推定し<sup>3</sup>、その「噴火規模における設計対応不可能な火山事象が原子力発電所に到達する可能性が十分小さいかどうかを評価」し、その「可能性が十分小さいと評価できない場合は、原子力発電所の立地は不適と考えられる。」と評価される。

もし、（a）または（b）のいずれかで「可能性が十分小さい」と判断された場合は、「立地不適」とせず、「過去の最大規模の噴火により設計対応不可能な火山事象が原子力発電所に到達したと考えられる火山」について「噴火可能性が十分小さいことを継続的に確認することを目的として運用期間中のモニタリングを行う。噴火可能性につながるモニタリング結果が観測された場合には、必要な判断・対応をとる必要がある。」このように「火山活動のモニタリングと火山活動の兆候把握時の対応を適切に行うことを条件として、個々の火山事象に対する影響評価を行う。」「影響評価では、個々の火山事象への設計対応及び運転対応の妥当性について評価を行う。」

以上が火山ガイドの概要である。

### 2.2 火山ガイドの不合理性

しかし、「原子力施設における火山活動のモニタリングに関する検討チーム提言とりまとめ」（2017.7.31）では、現状の火山モニタリングでは

降下火砕物等その他事象と同様に、位置関係によらず個別に検討する。

<sup>2</sup>検討対象火山抽出時の調査結果と必要に応じて実施する地球物理学的調査（地震波速度構造、重力構造、比抵抗構造、地震活動及び地殻変動に関する検討を実施し、マグマ溜まりの規模や位置、マグマの供給系に関する地下構造等を調査する）及び地球化学的調査（火山ガス（噴気）の化学組成分析・温度などの情報から火山活動を調査する）の結果を基に、原子力発電所の運用期間中における検討対象火山の活動の可能性を総合的に評価する。

<sup>3</sup>検討対象火山の調査結果から噴火の規模を推定できない場合は、検討対象火山の過去最大の噴火規模とする。

巨大噴火の可能性を検知・判断できない可能性があることを次のように素直に認めている。

「現代の火山モニタリング技術で巨大噴火の発生に至る過程を捉えた事例は未だなく、実際にどのような異常が観測されるかの知見は未だ無い状況である。このような現状において、巨大噴火の時期や規模を正確に予知するだけのモニタリング技術はないと判断される。」「現状で行われている火山モニタリングは巨大噴火を想定した体制ではない。例えば直径 20km 規模のカルデラのモニタリングを考慮した場合、地震計や GNSS (Global Navigation Satellite Systems : 全球測位衛星システム) の稠密観測網をより広域に展開することが必要である。さらに、マグマ溜まりの深度を考慮すると、より地下深部のマグマの挙動を捉えるための観測機器の設置と技術開発も検討課題である。」  
「観測データを評価する際、個々の火山の地質学的な背景の理解が重要である。火山は時間と共に成長・変化していくため、単にテレメータされている観測データの解析だけでなく、現地調査・観測で得られる火山情報も踏まえて評価することが必要である。また基礎研究として、巨大噴火のモデルを作製して噴火に至る準備過程でどのような変化が生じるかを検討しつつ、基準作りに生かす検討を始める必要がある。」

火山学の知見がこのようにヨチヨチ歩きの段階にあることを十分認識した上で、提言は次のような方針を掲げる。「対象火山の観測データが現状から変化したという時点で安全側に判断するという対処法を検討しており、判定を行う際はこのような異常検知の限界も考慮して、“空振りも覚悟のうえ”で安全側にたった判定を行い、早期警戒として責任をもった処置を講ずる必要があるとする方針である。」このように悲壮な「覚悟」を示す一方、「原子炉は短時間で停止することが可能だが、通常行われている使用済み核燃料の冷却・搬出には年単位の時間を要していることを考慮すれば、事態が深刻化してからでは対処が間に合わない可能性がある。」との危惧を隠さない。実際のところ、原子炉から取り出した使用済み核燃料は最低 5 年以上冷却しなければ、崩壊熱で溶融する恐れがあり、自然空冷を前提とするキャスクに入れて搬出

することもできない。つまり、5 年以上前に異常を検知して、原発の運転を停止させ、使用済み核燃料の搬出準備を進めなければ間に合わない。

ところが、提言では、5 年以上前に「主噴火直前の前駆現象」が観測された例は存在しないことも次のように認めている。「1815 年のタンボラ噴火 (VEI 7)<sup>4</sup>では主噴火から約 3 年前、1883 年のクラカタウ噴火 (VEI 6) では主噴火から 99 日前に前駆噴火が始まったとされている。1914 年の桜島大正噴火 (VEI 4, 噴火マグニチュード 5) では、3~4 年前に近くの新海溝沿いで複数の M8 程度の地震が起き、約 8ヶ月前から周辺地域で地震および火山活動が活発化している。これらの事実を踏まえると 巨大噴火には何らかの前駆現象が数年~数カ月前に発生する可能性が高いと考えられるが、そのような事象が巨大噴火の前駆現象か或いは噴火未遂に終わるのかを予測することも簡単ではない。」

提言はさらに続けて、次のようにも指摘する。「検討対象の火山が数万年単位の活動履歴の中で、どういった状況にあるのかを地質学的・岩石学的に評価することも重要である。過去の巨大噴火では、主噴火の 1 万年くらい前を境に噴出率・爆発性・マグマの化学組成に変化が表れており、カルデラ形成に至る火山の進化過程として考察された例もある。」つまり、千年、万年単位でマグマが地下に蓄積されていき、それが数ヶ月~数年のごく短期間の前駆現象で巨大噴火に至る危険性があることを認めているのである。

このように火山ガイドは、「できないことをできるかのように装った砂上の楼閣」となっている。

福岡高裁宮崎支部決定 [6] も、「火山ガイドは不

<sup>4</sup>火山爆発指数 (Volcanic Explosivity Index, VEI) のことで、火山の爆発規模の大きさを噴出物の量で VEI 0 から VEI 8 に区分して表す。火山灰・軽石・スコリア・火砕流堆積物・火砕サージ堆積物など噴出物の総称である「テフラ」の量が 1 万 m<sup>3</sup> 未満を VEI 0、1~100 万 m<sup>3</sup> を VEI 1 (小規模噴火)、100~1,000 万 m<sup>3</sup> を VEI 2 (中規模噴火)、1,000 万~1 億 m<sup>3</sup> (0.1km<sup>3</sup>) を VEI 3 (やや大規模)、0.1~1km<sup>3</sup> を VEI 4 (大規模噴火)、1~10km<sup>3</sup> を VEI 5 (どうしようもないほど大規模)、10~100km<sup>3</sup> を VEI 6 (並外れて巨大)、100~1,000km<sup>3</sup> を VEI 7 (超巨大噴火)、1,000km<sup>3</sup> 以上を VEI 8 (想像を絶するほどに巨大) と区分するが、噴火のエネルギーの大小を表すものではない。VEI 7 以上は「破局噴火」とも呼ばれる。溶岩流が主体となる噴火の場合、火山灰や火山礫などの火砕物が少なく、数 km<sup>3</sup> もの溶岩を流出しても VEI では小規模噴火に区分されてしまうため、噴火マグニチュード  $M = \log_{10}(\text{噴出マグマ質量 [kg]}) - 7$  も提案されている。

合理だ」と次のように断じている。「現在の科学的技術的知見をもってしても、原子力発電所の運用期間中に検討対象火山が噴火する可能性やその時期及び規模を的確に予測することは困難であるといわざるを得ないから、立地評価に関する火山ガイドの定めは、少なくとも地球物理学的及び地球化学的調査等によって検討対象火山の噴火の時期及び規模が相当の時点での確に予測できることを前提としている点において、その内容が不合理であるといわざるを得ない。」(p.218[6])

「火山噴火の時期及び規模を的確に予測することが困難であるという現在の科学技術水準の下においては、少なくとも過去の最大規模の噴火により設計対応不可能な火山事象が原子力発電所に到達したと考えられる火山が当該発電用原子炉施設の地理的領域に存在する場合には、原則として立地不適とすべきであると考えられる。」(pp.218-9[6])

ここまでは広島高裁決定とほぼ同じ判断である。ところが、福岡高裁宮崎支部決定は、社会通念を持ち出して火山ガイドにおける立地不適の判断基準の枠組みを次のように変更した。

「そうであるところ、少なくとも今日の我が国においては、このようにその影響が著しく重大かつ深刻なものではあるが極めて低頻度で少なくとも歴史時代において経験したことがないような規模及び態様の自然災害の危険性（リスク）については、その発生の可能性が相応の根拠をもって示されない限り、建築規制を始めとして安全性確保の上で考慮されていないのが実情であり、このことは、この種の危険性（リスク）については無視し得るものとして容認するという社会通念の反映とみることができる。…このような危険性（リスク）をも発電用原子炉施設の安全性確保の観点から自然災害として想定すべきか否かは、結局のところ政策判断に帰するものというべきところ、少なくとも原子力利用に関する現行法制度の下においては、これを自然災害として想定すべきとの立法政策がとられていると解する根拠は見だし難い。」(p.222[6])

「少なくとも VEI7 以上の規模のいわゆる破局的噴火については、その発生の可能性が相応の根拠をもって示されない限り、発電用原子炉施設の安全

性確保の上で自然災害として想定しなくても、当該発電用原子炉施設が客観的にみて安全性に欠けるところがあるということはできない。また、そのように解しても、本件改定後の原子炉等規制法の趣旨に反するということもできない。」(p.223[6])

こうして、判断基準の枠組みが社会通念に基づく判断へ変更され、「当該発電用原子炉施設の運用期間中にそのような噴火が発生する可能性が相応の根拠をもって示されない限り、立地不適としなくても、原子炉等規制法の趣旨に反するということはできず、また、原子炉等規制法の委任を受けて制定された設置許可基準規則 6 条 1 項の趣旨にも反しないというべきである。」(p.223[6])とされた。この福岡高裁宮崎支部決定は川内 1・2 号における始良（あいら）カルデラ噴火を対象とした立地評価だったが、広島地裁決定 [7] は、伊方 3 号における阿蘇カルデラ噴火を対象として、これをほとんどそのままコピーしたにすぎなかった。

ところが、広島高裁決定は、福岡高裁宮崎支部決定や広島地裁決定と同様の社会通念の立場に立ちつつも、「このような変更は許されない」と、次のように断じたのである。

「当裁判所としては、当裁判所の考える上記社会通念に関する評価と、最新の科学的、技術的知見に基づき社会がどの程度の危険までを容認するかなどの事情を見定めて専門技術的裁量により策定した火山ガイドの立地評価の方法・考え方の一部との間に乖離があることをもって、原決定（及び原決定の引用する福岡高裁宮崎支部決定）のように、火山ガイドが考慮すべきと定めた自然災害について原決定判示のような限定解釈をして判断基準の枠組みを変更することは、上記の原子炉等規制法及びその原子炉等規制法の委任を受けて制定された設置許可基準規則 6 条 1 項の趣旨に反し、許されないと考える。」(p.365[8])

### 2.3 広島高裁による立地不適の判断

広島高裁決定は、「原子力施設における火山活動のモニタリングに関する検討チーム提言とりまとめ」に記された火山学の現状を正確に認識した上で、火山ガイドの立地評価における判断基準を変

えることなく、それに則って、伊方3号は阿蘇4と同程度の破局的噴火（VEI 7以上）に対して立地不適と判断し、運転差止を命じたのである。その内容は以下の通りである。

火山ガイドの立地評価に基づき、伊方3号から130kmに位置し、完新世に活動した阿蘇火山を検討対象火山として抽出したことは合理的だと判断して個別評価へ移り、「現時点の火山学の知見を前提とした場合に…原子力発電所の上記運用期間中における検討対象火山の活動可能性が十分小さいかどうかを判断できると認めるに足りる証拠はない。」と総括した。その上で、「この点につき、相手方（四国電力）は、阿蘇の火山活動に関する個別評価につき、破局的噴火は、i プリニー式噴火ステージ（破局的噴火に先行してプリニー式噴火が間欠的に発生）、ii 破局的噴火ステージ（破局的噴火が発生）、iii 中規模火砕流噴火ステージ（破局的噴火時の残存マグマによる火砕流が発生）、iv 後カルデラ噴火ステージ（多様な噴火様式の小規模噴火が発生）の順をたどるところ、阿蘇については、現在のマグマ溜まりは破局的噴火直前の状態（i のプリニー式噴火ステージ）ではなく、今後も現在の噴火ステージ（iv の後カルデラ噴火ステージ）が継続するものと判断している。しかし、相手方の主張によっても、i のプリニー式噴火ステージからii の破局的噴火ステージに移行するまでの時間的間隔は不明であり、相手方指摘の小林ほか(2010)及び前野(2014)も、VEI 7クラスの破局的噴火の直前にプリニー式噴火等の爆発的噴火が先行することが多いことを指摘するにとどまるから、上記主張や証拠を前提としても、現時点が破局的噴火直前の状態でないことが認められるにとどまり、本件発電所の運用期間中における活動可能性が十分小さいとまで判断することはできない。」(p.351[8])と具体的に指摘している。

さらに、「かえって、後記証拠によれば、現時点での噴火予測についての火山学の一般的な知見は、以下のようなものであると認められる。」(p.351[8])として、火山学者緊急アンケート、町田洋陳述書、須藤靖明陳述書、上記検討チーム提言とりまとめ、藤井敏嗣(2016)、科学 Vol.85, No.2等を列挙し、「適

切な噴火発生モデルを提示できない段階で切迫度を検討するとしたら、平均発生間隔に依拠することなく、カルデラ噴火が複数回発生した阿蘇山では最短間隔が2万年であることを考慮すべきである。すなわち、最終噴火から2万年を経過したカルデラ火山は既に再噴火の可能性のある時期に到達したと考えるべきであろう。」との指摘を紹介し、四国電力の依拠している「噴火ステージサイクル」説は「テフラ層序について整理するための作業仮説に過ぎず、将来の噴火の予測のためにはまったく使えない概念」であり、「実際のマグマだまり内で生じる物理・化学過程にもとづいた立証がなされているわけではない。」「階段ダイアグラムを活用して噴火時期を予測するには、マグマ供給率もしくは噴火噴出物放出率が一定であることが必要条件であるが、これが長期的にわたって成立する保証はない。特に数千年から数万年という長期間においてはこのような前提が成立することは確かめられていない。」

このような「火山学の共通理解」があるにもかかわらず、それにあらがって、伊方3号の運用期間中に阿蘇4規模の噴火発生の可能性は十分小さいと主張するのであれば、四国電力こそが「相応の根拠をもって示す」必要があると言えよう。

個別評価の(a)で阿蘇火山の活動可能性は十分小さいとは言えないと評価した広島高裁決定は、(b)の「設計対応不可能な火山事象の到達可能性の評価」でも、「火山ガイドにおいて160kmの範囲が地理的領域とされるのは、国内の最大規模の噴火である阿蘇4噴火において火砕物密度流が到達した距離が160kmであると考えられているためであるから、阿蘇において阿蘇4噴火と同規模の噴火が起きた場合に阿蘇から約130kmの距離にある本件敷地に火砕流が到達する可能性が十分小さいと評価するためには、相当程度に確かな立証（疎明）が必要であると考えられる。」(p.359[8])と指摘した上で、四国電力による疎明の根拠、すなわち、「①佐田岬半島において阿蘇4火砕流堆積物を確認したとの報告はない、②敷地およびその周辺での地表踏査、ボーリング調査で阿蘇4火砕流堆積物は確認されていない、③解析ソフトTITAN2Dによる火砕流シミュレーション評価で

は火砕流堆積物が四国までは到達しない」を具体的に検討し、①と②については、火砕流堆積物の特徴をもつものから火山灰層への変化は遷移的であり火砕流の範囲は厳密には決め難いこと、急斜面の佐多岬半島にはテフラが積もり難く、積もっても阿蘇4噴火から現在まで約9万年の間に海水や風雨で浸食されやすい地形であること、ほとんどのボーリングが短く約9万年前の阿蘇4テフラに達していないこと、③についても、解析ソフトTITAN2Dの適用範囲外と思われること<sup>5</sup>、噴煙柱の高さは四国電力の主張でも数十kmなのに、シミュレーションでのパイルの高さは6,000mと小さく、実際の阿蘇4噴火の火砕流とは異なる前提で行われたこと、これらの事実から「本件敷地に火砕流が到達していないと判断することはできない。」と断じている。

こうして、個別評価の(a)と(b)のいずれについても可能性が十分小さいとは判断されないことから、広島高裁決定は、「本件は、地理的領域内に『設計対応不可能な火山事象が原子力発電所運用期間中に影響を及ぼす可能性が十分小さいと評価されない火山がある場合』に当たり、立地不適ということになる。」(p.362[8])と結論づけた。

広島高裁決定は、福岡高裁宮崎支部決定や広島地裁決定とは異なり、立地評価の判断基準の枠組みを変更して「噴火の可能性を相応の根拠をもって示す」よう原告(抗告人)に求める(立証責任を転嫁する)ようなことは行わず、「立地評価について、相手方による基準適合判断の合理性の疎明がされたということとはできないから、原子力規制委員会の基準適合判断の不合理性が事実上推定されること、本件全疎明資料によっても、相手方による具体的危険の不存在の主張疎明がなされたとは認め難い」とし、伊方3号の運転差止を命じたのである。

広島高裁決定では、念のため、個別評価の(b)で

<sup>5</sup>解析ソフトTITAN2Dは、火口位置に仮想的な円柱(パイル)を置き、このパイルを崩して火砕流を発生させ、火砕流を粒子の集合体からなる連続体とみなし、その流動に関して重力を駆動力とする運動方程式を解くことによるシミュレーションであることから、その適用範囲については、溶岩ドーム崩壊型のように密集した(密度の大きい)火砕粒子流のようなケースに限られるべきで、噴煙柱崩壊型や噴煙柱を伴わないがマグマの継続的な供給によって生じるもの(阿蘇4噴火)の火砕流には適用できないと指摘されている。

火砕流が本件敷地に到達する可能性が十分小さいと評価できる場合には立地不適にならないとの見解もあり得ることから、「影響評価」も行っている。

四国電力(相手方)は降下火砕物の層厚を15cmと想定して影響評価を行い、原子力規制委員会も、同様に想定しながら、降下火砕物の大気中濃度の設計基準については、当初の①ヘイマランド観測値 $0.003241\text{g}/\text{m}^3$ から②セントヘレンズ観測値 $0.0334\text{g}/\text{m}^3$ へ、さらに③理論的評価に基づく機能維持評価用参考濃度(伊方3号では約 $3.1\text{g}/\text{m}^3$ 、2017.11.29ガイド改正)へと変更してきている。しかし、「阿蘇カルデラの地下には、少なくとも体積 $15\text{km}^3\sim 30\text{km}^3$ のマグマ溜まりが存在する(相手方も争っていない)ところ、現在の火山学の知見を前提とすると、長岡の噴火ステージ論や現在判明している上記マグマ溜まりの状態からは、本件発電所の運用期間中に阿蘇においてVEI6(噴出体積 $10\text{km}^3$ 以上)以上の噴火が生じる可能性が十分に小さいと評価することはできない。そして、VEI6の噴火の最小の噴火規模を前提としても、噴出量は、相手方が想定した九重第一軽石の噴出量( $6.2\text{km}^3$ )の約2倍近くになるから、本件発電所からみて阿蘇カルデラ(本件発電所から約130km)が九重山(本件発電所から約108km)よりやや遠方に位置していることを考慮しても、相手方による降下火砕物の層厚の想定(15cm)は過少であり、これを前提として算定された大気中濃度の想定(上記③の約 $3.1\text{g}/\text{m}^3$ )も過小であると認められる。そうすると、上記③の大気中濃度に相手方が今後対応可能かどうかにかかわらず、影響評価について、相手方による基準適合判断の合理性の疎明がされたということとはできないから、原子力規制委員会の基準適合判断の不合理性が事実上推定されること、本件全疎明資料によっても、相手方による具体的危険の不存在の主張疎明がなされたとは認め難い」(p.367[8])とした。

この「念のための影響評価」は、火山事象への設計対応及び運転対応の妥当性を評価するものだが、立地評価との関連では、降下火砕物の想定層厚が過小すぎることを示すことによって、火砕流から降下火砕物への変化が遷移的であることを考

慮すれば、設計対応不可能な火砕流の敷地到達の可能性を強く示唆するものになっている。

こうして、「火山事象の影響による危険性について、伊方原発が新規制基準に適合するとした原子力規制委員会の判断は不合理であり、原告人らの生命身体に対する具体的危険の存在が事実上推定されるから、原告人らの申立ては、被保全権利の立証（疎明）がなされたといえる。」と結論づけられ、伊方3号の運転差止が命じられたのである。

### 3 ミスリードされた地震動評価

#### 3.1 島崎氏の問題提起は曲解されている

広島高裁決定は、島崎氏による問題提起を下記の3点に整理し、①と②については「その指摘の通りと考えられる」(p.269[8])と認めたが、③については、武村(1998)[21]の式(以下「武村式」と略す)を大飯原発の地震動評価に適用すると「レシピの前提とする知見に整合しない」ことを殊更に強調するのみで<sup>6</sup>、レシピ(ア)とレシピ(イ)の関係には全く触れず、原子力規制委員会がレシピ(イ)の適用を原子力規制庁に指示しながら原子力規制庁が検討しなかったことについても敢えて無視している。

「①入倉・三宅(2001)は、地震発生後に、強震動記録の震源インバージョン解析により事後的に判明した(後方視的に得られた知見に基づく)断層面積 $S$ と地震モーメント $M_0$ の経験式であり、後方視的 $S$ と $M_0$ の経験式としては妥当である、

②しかし、地震発生前に、事前に得られている断層長さ $L$ や断層幅 $W$ についての知見から前方視的に $S$ を設定する場合には、前方視的 $S$ は後方視的 $S$ に比して過小に設定されるため、前方視的 $S$ に後方視的 $S$ と $M_0$ の経験式である入倉・三宅(2001)を適用すると、 $M_0$ を過小評価するおそれがある、

③このような過小評価を防ぐためには、(ア)の手法に代え、(イ)の手法を適用して $S$ を大きめに

<sup>6</sup>原子力規制庁による大飯原発の地震動評価が関西電力による同一条件での地震動評価の6割にすぎないこと、その際に原子力規制庁が用いた地震動評価のためのレシピは地震調査研究推進本部による強震動予測レシピを改ざんしたものであること、原子力規制委員の誰もこれらの事実未だに気付いていないことなどについては、広島高裁への意見書[19]の中で詳しく述べておいたので、ここでは省略する。

設定する( $S$ に代えて $S_{\text{model}}$ を用いる)とともに、(イ)の手法で用いる断層長さ $L$ と気象庁マグニチュード $M$ の経験式(ないし $L-M_0$ 経験式)として、レシピで採用されている松田式のほかにレシピで採用されていない武村(1998)や山中・島崎(1990)の適用も検討すべきである。」(p.266[8])

地震調査研究推進本部(以下「推本」と略す)による強震動予測レシピにはレシピ(ア)とレシピ(イ)の2つがあり、レシピ(ア)では、地震観測記録から求められる「実質的な震源断層」の面積から入倉・三宅(2001)[10]の式(以下「入倉式」と略す)で地震規模を求めるのに対し、レシピ(イ)では、過去の地震による地下でのすべりの一部が地表に現れてできる地震断層やその累積である活断層、さらには変動地形などの測地データから「震源断層」の長さを見積もり、松田式で地震規模を求める。原発周辺で将来起こりうる検討用地震についての地震観測記録が存在しない場合には(伊方3号を含めて通常はこうなる)、レシピ(ア)を適用するための前提となる「実質的な震源断層」のデータが存在せず、レシピ(イ)の「震源断層」しか使えない。後者の「震源断層」は前者の「実質的な震源断層」より必然的に小さくなるため、後者の「震源断層」にレシピ(ア)を適用すると地震規模が過小評価されてしまう。この事実が2016年熊本地震で明確に裏付けられたが故に、推本は2016年12月にレシピ(ア)と(イ)の表現を誤解されない形に改めたのである。

①と②で指摘されているのは、まさにこのことであり、その指摘が正しいと認めるのであれば、検討用地震の地震観測記録が存在しない伊方3号では当然、レシピ(ア)ではなく、レシピ(イ)を使うべきだと判断しなければならない。にもかかわらず、広島高裁決定が③で武村式の適用可能性についてのみ検討し、レシピ(イ)に触れることを敢えて避けたのは、①と②の意義を全く理解できなかったからだというほかない。その証拠に、広島高裁決定は次のように締めくくり、問題をすり替えようとしている。

「上記②は、強震動予測に不可避の認識論的不確定性及びこれに伴う地震動過小評価のおそれをどのように低減させるべきかという一般的な問題で

あり、現時点での地震学の知見を前提とする限り、上記②のようなおそれを考慮しつつ、詳細な地盤調査を行って震源モデルを保守的に設定するとともに、断層の連動の可能性がある場合には、その可能性を考慮に入れて複数の震源モデルを設定し、さらに、後記の不確かさの考慮を適切に行うという方法を採用することで、強震動予測に不可避の認識論的不確定性及びこれに伴う地震動過小評価のおそれをできる限り低減させるしかないと考えられる。」(p.271[8])

ここに言う「詳細な地盤調査」とは「測地データを詳細に得る」ということにほかならず、そこから推定される「震源断層」は「実質的な震源断層」とはほど遠い。この問題を解決するためには、「測地データに基づく震源断層」と「実質的な震源断層」の間の関係を求める必要があるが、それには熊本地震のように、測地データに基づく震源断層の評価がなされているところで、少なくとも10程度の地震が起こって地震観測記録が取得される必要があり(熊本地震はその最初の例である)、長い年月を要する。この関係がわからない地震学の現状では、「震源モデルを保守的に設定」しようにも、その術がない。レシピ(イ)はその折衷案として、詳細な測地データから得られる断層長さから地震規模を求め、この地震規模に対応する断層面積を入倉式で逆算し、断層幅に2km、断層長さに5kmの上限を設定して、逆算された断層面積まで震源断層を拡張しようとするものである。レシピ(イ)も、折衷案にすぎず、今後の地震学の進展によって、補完されるべきだとはいえ、地震規模が過小評価されることが分かっている、レシピ(ア)を使い続けることを容認するのは、原子力規制委員会による瑕疵を見逃すものである。

また、「複数の震源モデルを設定」と言うが、伊方3号の場合、54kmモデル(ないし69kmモデル)で原発への影響が最も大きくなるのであり、それ以上に長い130kmや480kmのモデルを設定しても、長大な断層ではスケーリング則が変わること、遠方の断層でしか破壊伝播速度が速く設定されないことなどから、地震動はほとんど変わらない。54kmモデルでは、レシピ(ア)によるモデルでFujii-Matsu'ura(2000)の応力降下量を適用す

るもの以外に、壇ほか(2011)のモデルも設定されているが、後述するように、Fujii-Matsu'ura(2000)や壇ほか(2011)は、いずれも依拠する地震データに問題があり、また、いずれも断層幅が15kmで54kmモデルの13kmより広いモデルによるシミュレーション結果に基づいているという欠陥がある。しかし、広島高裁決定はこれらを黙過している。

さらに、平均像の過小評価が問われているにもかかわらず、「不確かさの考慮を適切に行う」とか、「認識論的不確定性及びこれに伴う地震動過小評価のおそれをできる限り低減させる」とかに問題をすり替えている。しかし、「平均像」では54kmモデルの耐専スペクトルを適用外とすることで致命的に過小評価され、地震学界では共通認識となっている「倍半分」のばらつき(その大半は偶然的な不確かさ)は全く考慮されていない。断層モデルでは、認識論的不確かさについては傾斜角、破壊伝播速度、短周期のレベル1.5倍化などで、ある程度考慮されているが、偶然的な不確かさについては破壊開始点以外に考慮されていない。この偶然的な不確かさは、認識論的不確かさを除去しても取り除けない。最近の知見によれば、地震動の偶然的な不確かさは「平均+1標準偏差」が「平均」の1.75倍であり、認識論的不確かさも完全には除去できないため、その残りを含めて少なくとも平均の2倍の不確かさを考慮すべきである。このことは断層モデルだけでなく、耐専スペクトルでも同様であり、それぞれの平均像の2倍を考慮すれば、伊方3号のクリフエッジを超える地震動を基準地震動として策定する以外にない。これらは長沢意見書[19]の中でも詳しく書かれており、キチンと評価すれば無視できないはずである。にもかかわらず、島崎氏による問題提起を曲解して、別の問題にすり替えるのは、許されることではない。

### 3.2 長沢意見書への的外れの批判

先の広島地裁決定では、地震動評価に不合理な点はないと結論づけながら、「さらに慎重な検討」が必要だが、そのような認定作業は「本件のような保全手続きにはなじまない」と逃げていた。曰く、「内陸地殻内地震に係る地震動評価における、すべり量飽和の考え方に依拠することの是非や入倉・

三宅式の過小評価のおそれ等、四国電力の想定の合理性の有無について確証を得るにはなお慎重な検討を要すべき問題がある。しかし、そのような検討には、例えば、地震学者、原子力規制委員会の関係者等の証人尋問を実施して関連事実（例えば、地震学界における学説の状況、原子力規制委員会における審査の経緯等）を慎重に認定する作業が不可欠であるが、そのような証拠調べは、本案訴訟で行われるべきであって、本件のような仮処分手続にはなじまない。」（決定要旨 p.3[7]）

広島高裁決定は、この広島地裁決定を取り消して伊方3号の運転を差止めたが、その理由は火山の立地評価に基づくものであり、それ自体は画期的であるとはいえ、地震動評価では上記のような慎重な認定作業を行わないまま、長沢意見書 [19] を含めて抗告人の主張を全面的に退けた。広島高裁は、私の提出した意見書 [19] を斜め読みしただけで、四国電力や原子力規制委員会の主張にミスリードされたまま、誤った結論に至ったと言える。火山学の知見の現状と同様に、地震学の知見についても、その現状を深く認識しさえすれば、地震動評価についても全く異なる決定になったと考えられる。ここでは意見書で述べた内容との重複を避け、広島高裁決定の何が問題かを整理する。

表1は「54kmモデル（基本ケース）に関する震源パラメータ」を要約したものだが、ここに争点とすべきすべての情報が掲載されている。意見書では、この表から次のことを指摘していた。

(a) 伊方3号の検討用地震である敷地前面海域断層群54kmモデルについては、地震観測記録が存在しないため、レシピ（ア）は使えず、レシピ（イ）を用いるしかない。

(b) レシピ（イ）によれば、地震モーメント  $M_0$  はレシピ（ア）の1.96倍になり、円形破壊の式から断層平均応力降下量は5.0MPaとなり、アスペリティ面積比0.22より、アスペリティ平均応力降下量は22.5MPaとなる。最近の国内のM7クラス地震データによれば、アスペリティの応力降下量は20～30MPaであり<sup>7</sup>、これに整合している。

<sup>7</sup>鳥取県西部地震 M7.3(2000.10.6)では2アスペリティで平均応力降下量は28.0MPaと14.0MPaと評価され[9]、能登半島地震 M6.9(2007.3.25)では3アスペリティで20MPa、20MPaおよび10MPa[16]、新潟中越沖地震 M6.8(2007.7.16)では3アスペリティで23.7MPa、23.7MPaおよび19.8MPa[12]、岩手・

(c) 壇ら(2011)[2]およびFujii-Matsu'ura(2000)[3]は断層幅15kmの震源断層を想定したシミュレーションに基づいており、54kmモデルの断層幅13kmに整合しない。壇ら(2011)のモデルで断層幅を13kmとすれば、応力降下量は $\Delta\sigma = 4.3\text{MPa}$ 、 $\Delta\sigma_a = 19.5\text{MPa}$ となる。この値であれば、最近の国内地震データとほぼ整合しているといえる。

(d) 壇ら(2011)およびFujii-Matsu'ura(2000)が用いた地震データのうち「長大でない飽和断層」の地震データは、武村式の回帰に用いられた国内データとほぼ同一であり、入倉式の回帰に用いられた地震データとは整合しない。レシピ（ア）は「実質的な震源断層」に関する断層モデルのレシピであり、レシピ（イ）は地震観測記録が存在しない場合に、地震規模を松田式で求めた後、断層面積を「実質的な震源断層」に近づけるものであり、いずれも「実質的な震源断層」による地震動評価を目指すものである。そうであれば、壇ら(2011)およびFujii-Matsu'ura(2000)が用いるべき地震データは「実質的な震源断層」に関するものであるべきであり、「長大でない飽和断層」の地震については、武村式ではなく入倉式の回帰に用いられた地震データを用い、これと整合するよう応力降下量を求め直すべきである<sup>8</sup>。

ところが、広島高裁決定では、(a)については一切触れず、レシピ（ア）を使うのが当然であるかのようにみなしている。

(b)について、広島高裁決定は「長沢意見書は、 $\Delta\sigma$ については、原則的方法で5.0MPaと設定する一方、 $S_a/S$ については、原則的方法によると41.1

宮城内陸地震 M7.2(2009.6.14)では2アスペリティで17.0MPaと18.5MPa[13]であった。

<sup>8</sup>少なくとも、壇ら(2011)のモデルを入倉式の回帰に用いられた地震データに回帰させようとする、長大な断層の地震データから乖離してしまい、うまくいかない。逆に言えば、入倉式の地震データを使わずに武村式のデータが使われた理由はここにあるのかも知れない。つまり、入倉式の地震データに回帰させると応力降下量が妥当な値にならず、「長大でない飽和断層と長大な断層で応力降下量は一定である」とのモデルの前提条件が根底から崩れる可能性もある。根源的には国内地震データが少なすぎるとはいえ、この前提条件は仮説の域を出ない。推本のレシピでも、Fujii-Matsu'ura(2000)のモデルを「内陸の長大な横ずれ断層に対する関係式」と規定し、「 $W = 15\text{km}$ 、 $a = 1.4 \times 10^{-2}$ 、 $b = 1.0$ を仮定した上で、収集した観測データに基づく回帰計算により、 $\Delta\sigma = 3.1(\text{MPa})$ を導出している」とし、この「3.1MPaは横ずれ断層を対象とし、…いくつかの条件下で導出された値であり、その適用範囲等については今後十分に検討していく必要がある。」と但し書きしている。

表 1: 伊方 3 号における敷地前面海域断層群 54km 基本ケース (鉛直) の震源パラメータ \*1[20, 19]

|  | 地震モーメント<br>$M_o$ [Nm] (比)    | 短周期レベル<br>$A$ [Nm/s <sup>2</sup> ] | 応力降下量<br>( $\Delta\sigma, \Delta\sigma_a, 1.5\Delta\sigma_a$ or 20MPa) | $S_a/S$<br>( $=\Delta\sigma/\Delta\sigma_a$ ) |
|--|------------------------------|------------------------------------|--|---|
| 壇ら (2011) の手法に基づく (四国電力) *2  |                              |                                    |  |   |
| 480km モデル  | $6.08 \times 10^{19}$ (2.22) | $1.56 \times 10^{19}$              | (3.4MPa, 12.2MPa, 20MPa)   | 0.279   |
| 130km モデル  | $6.20 \times 10^{19}$ (2.26) |                                    |  |   |
| 54km モデル   | $5.84 \times 10^{19}$ (2.13) |                                    |  |   |
| 断層幅 12km で壇ら (2011) の回帰線にあわせたモデル (引用者が算出) *2   |                              |                                    |  |   |
| 480km モデル  | $7.69 \times 10^{19}$ (2.81) | $2.49 \times 10^{19}$              | (4.3MPa, 19.5MPa, 29.3MPa)   | 0.22  |
| 130km モデル  | $7.85 \times 10^{19}$ (2.86) |                                    |  |   |
| 54km モデル   | $7.38 \times 10^{19}$ (2.69) |                                    |  |   |
| Fujii-Matsu'ura(2000) の手法に基づく (四国電力: ただし, 54km モデルは引用者が算出) *3                          |                              |                                    |  |   |
| 480km モデル  | $1.35 \times 10^{20}$ (4.93) | $1.65 \times 10^{19}$              | (3.1MPa, 14.4MPa, 21.6MPa)   | 0.215   |
| 130km モデル  | $9.92 \times 10^{19}$ (3.62) |                                    |  |   |
| 54km モデル   | $6.69 \times 10^{19}$ (2.44) |                                    |  |   |
| 入倉・三宅 (2001)+ レシピ (ア) で Fujii-Matsu'ura の $\Delta\sigma = 3.1\text{MPa}$ を採用 (四国電力) *4 |                              |                                    |  |   |
| 54km モデル   | $2.74 \times 10^{19}$ (1.00) | $1.65 \times 10^{19}$              | (3.1MPa, 14.4MPa, 21.6MPa)   | 0.215   |
| 入倉・三宅 (2001)+ レシピ (ア) で $\Delta\sigma$ を引用者が算出 (上段: A 法, 下段: $S_a/S = 0.22$ 法) *5      |                              |                                    |  |   |
| 54km モデル   | $2.74 \times 10^{19}$ (1.00) | $1.60 \times 10^{19}$              | (3.6MPa, 13.4MPa, 20.1MPa)   | 0.267   |
|  | $2.74 \times 10^{19}$ (1.00) | $1.60 \times 10^{19}$              | (3.6MPa, 16.3MPa, 24.5MPa)   | 0.22  |
| 松田式で地震規模を求め断層面積を広げるレシピ (イ) から引用者が算出 ( $S_a/S = 0.22$ 法) *6                             |                              |                                    |  |   |
| 54km モデル   | $5.36 \times 10^{19}$ (1.96) | $2.00 \times 10^{19}$              | (5.0MPa, 22.5MPa, 33.7MPa)   | 0.22  |

\*1: 敷地前面海域断層群 54km 基本ケースの震源断層は、傾斜角 90 度 (鉛直) の右横ずれ断層で、上端深さ 2km、断層長さ  $L = 54.0\text{km}$ 、断層幅  $W = 13.0\text{km}$ 、断層面積  $S = 702.0\text{km}^2$ 、剛性率  $\mu = 3.31 \times 10^{10}\text{N/m}^2$ 、S 波速度  $\beta = 3.5\text{km/s}$ 、密度  $\rho = 2.7\text{g/cm}^3$ 、破壊伝播速度  $V_r = 2.5\text{km/s}$  である。480km と 130km のモデルにおいては、カスケード方式 (断層面積に比例して地震モーメントを配分) で、全体の一部をなすものとして 54km 断層群の震源パラメータが算出されている。

\*2: 壇ら (2011) は、Irie et al.(2010) の動力学的断層破壊シミュレーションから導かれた式  $\Delta\sigma = M_o(0.5 + 2 \exp(-L/W_{\max})) / (SW_{\max})$  を国内 9 地震、海外 13 地震のデータに当てはめて平均動的応力降下量を求め、その幾何平均として  $\Delta\sigma = 3.4\text{MPa}$  を導いている。その際、断層面積  $S$  と断層長さ  $L$  は各地震データの値を用いているが、断層幅は  $W = S/L$  ではなく、すべて  $W_{\max} = 15\text{km}$  としている。つまり、 $\Delta\sigma = 3.4\text{MPa}$  と  $W_{\max} = 15\text{km}$  はペアになっている。壇らの回帰式を用いて地震モーメント  $M_o$  の平均像を求めるのであれば、 $W_{\max} = 15\text{km}$  とすべきところ、四国電力は平均断層幅 (480km モデルで 12.7km、130km モデルと 54km モデルで 13.0km) を用いている。その結果、壇らの回帰線からずれる結果になっている。こうして得た全体の地震モーメントを断層面積に比例して配分している。たとえば、480km モデルでは、全体の断層面積が  $6124.2\text{km}^2$ 、地震モーメントが  $5.30 \times 10^{20}\text{Nm}$  になるため、54km モデルの地震モーメントは  $M_o = 5.30 \times 10^{20} \times (702.0/6124.2) = 6.08 \times 10^{19}\text{Nm}$  となっている。壇らの用いた国内 9 地震の平均断層幅は 12.0km なので、 $W_{\max} = 12.0\text{km}$  として、壇らの回帰線に合うように調整すると  $\Delta\sigma = 4.3\text{MPa}$  になり、「壇ら (2011) の回帰線にあわせたモデル」のように、地震モーメントは壇らの回帰線に載り、短周期レベルや応力降下量も大きくなる (アスペリティ面積比は 0.279 では大きすぎるため、断層モデルのレシピに従い  $S_a/S = 0.22$  とした)。

\*3: Fujii-Matsu'ura(2000) は、2次元のトランスフォーム・プレート境界での準静的なテクトニックローディングによる有限長断層運動シミュレーションから経験式  $M_o = WL^2\Delta\sigma/(aL + b)$  を導き、これを国内外の地震データに回帰させて、断層平均応力降下量を  $\Delta\sigma = 3.1\text{MPa}$  と求めている。ただし、リソスフェアの厚さは  $30\text{km}$ 、剛性率  $\mu = 4.0 \times 10^{10}\text{N/m}^2$ 、 $a = 1.4 \times 10^{-2}$ 、 $b = 1.0$ 、 $W = 15\text{km}$  としている。ここでも、断層幅は 15km であり、12~13km の震源断層に適用する際にはこの違いを考慮する必要がある。しかし、四国電力にも原子力規制委員会にも、この違いを考慮した形跡は見られない。こうして得た全体の断層帯に対する地震モーメントを断層面積に応じて 54km モデルに比例配分している。

\*4: 四国電力はレシピ (ア) で、本来は 100km 以上の「長大な断層」に適用すべき Fujii-Matsu'ura の応力降下量を用いている。短周期レベル  $A$  は、アスペリティの面積  $S_a$  と平均応力降下量  $\Delta\sigma_a$  から短周期レベル  $A_a = 4\sqrt{\pi S_a \beta^2 \Delta\sigma_a}$  ( $\beta$  は基盤での S 波速度) を求め、背景領域についても短周期レベル  $A_b = 4\sqrt{\pi S_b \beta^2 \sigma_b}$  ( $S_b$  と  $\sigma_b$  は背景領域の面積と実効応力) も同様に求め、 $A^2 = A_a^2 + A_b^2$  の関係を用いて算出している。応力降下量を予め定める壇ら (2011) の手法と Fujii-Matsu'ura の応力降下量を用いた場合は、いずれもこの方法で短周期レベルを算出している。

\*5: 断層モデルのレシピ (ア) に従い、入倉・三宅式で地震モーメント  $M_o$  を求め、54km モデルは長大断層ではないため、Fujii-Matsu'ura(2000) の応力降下量を使わず、短周期レベルは  $M_o$  から算出し、応力降下量は円形破壊の式で求めた。上段の「A 法」とは短周期レベルからアスペリティ総面積を求める方法で、下段の「 $S_a/S = 0.22$  法」とはアスペリティ総面積を断層面積の 22% に固定する方法である。A 法では、断層面積が大きくなるほどアスペリティ面積の全断層面積との比  $S_a/S$  が大きくなり、応力降下量が小さくなる。そのため、地震調査研究推進本部のレシピでは、長大な断層に関しては  $S_a/S = 0.22$  法を用いるように推奨し、「内陸地震によるアスペリティ総面積の占める割合は、断層総面積の平均 22% (Somerville et al., 1999), 15%~27% (宮腰・他, 2001) であり、拘束条件にはならないが、こうした値も参照しておく必要がある」としている。壇らの  $S_a/S = 0.279$  は平均像からかなり離れ、27% の上限も超えている。

\*6: 松田式  $\log_{10} L = 0.6M - 2.9$  で断層長さ  $L[\text{km}]$  から気象庁マグニチュードを求め、換算式  $\log_{10} M_o[\text{Nm}] = 1.17M + 10.72$  で地震モーメントを求め、レシピ (イ) に従い、断層長さを  $L = 54.0 + 5.0 = 59.0\text{km}$ 、断層幅を  $W = 13.0 + 2.0 = 15.0\text{km}$ 、したがって、断層面積を  $S = 885.0\text{km}^2$  とした。この場合、A 法では  $S_a/S = 0.411$  と過大になるため、 $S_a/S = 0.22$  法の結果だけを示した。

%と過大になるとして、例外的方法により  $S_a/S =$  約 22%と設定し、これを前提に  $\Delta\sigma_a = 22.5\text{MPa}$  ( $\equiv 5.0\text{MPa} \div 0.22$ ) と設定しており、このように原則的方法と例外的方法を混在させる方法は、レシピに照らし相当ではない。」(p.252[8])と決めつけている。ここに、「原則的方法」とは表1で「A法」と呼んでいる方法であり、「例外的方法」とは表1の「 $S_a/S = 0.22$ 法」で Fujii-Matsu'ura(2000)の  $\Delta\sigma = 3.1\text{MPa}$  を用いる方法である。ここで確認しておくべきは、アスペリティの応力降下量を  $\Delta\sigma_a = \Delta\sigma / (S_a/S)$  で算出すること、および、アスペリティ面積比  $S_a/S$  が (27%を超えて) 過大になれば 22%に固定することについては争点になっておらず、断層平均応力降下量  $\Delta\sigma$  をどのように設定するかだけが争点になっていることである。「原則的方法と例外的方法を混在させる方法」かどうかは問題ではない。確かに、レシピでは「A法」でアスペリティの応力降下量  $\Delta\sigma_a$  を求めることはできないが、断層平均応力降下量  $\Delta\sigma$  については極めて曖昧だ。Fujii-Matsu'ura (2000) のモデルを「内陸の長大な横ずれ断層に対する関係式」として紹介し、「長大断層の静的応力降下量  $\Delta\sigma(\text{MPa})$  に関する新たな知見が得られるまでは暫定値としては  $\Delta\sigma = 3.1(\text{MPa})$  を与えることとする。他方、円形破壊面を仮定できる規模の震源断層に対しては、次式

$$\Delta\sigma = (7\pi^{3/2}/16)M_o/S^{3/2} \quad (1)$$

により震源断層全体の静的応力降下量  $\Delta\sigma(\text{MPa})$  を算出することができる。」としているが、 $\Delta\sigma_a$  の関係式の適用範囲として  $S_a/S$  に明確な制限が付いていたのとは異なり、 $\Delta\sigma$  について「円形破壊面を仮定できる」範囲に関する記述は存在しない。

$S_a/S = 0.22$  と設定すれば、式(1)で  $\Delta\sigma$  を求め、アスペリティ面積が過大になって背景領域の地震モーメントがマイナスになるなどの理論的な矛盾は起こらず、この面からの制約は存在しないし、最近の M7 クラスの国内地震データにも整合している。そもそも、 $S_a/S = 0.22$  の関係は、入倉・三宅(2001)[10]が、断層面積で  $S = 100 \sim 4,000\text{km}^2$  という、飽和断層から長大な断層に至る広範囲の地震データについて、その平均像として導いた関係式であり、円形破壊面を仮定できるか否かとは

無関係である。

レシピにおける「長大でない飽和断層」における  $\Delta\sigma$  の設定問題は、レシピで率直に認められているとおり、「未解決の研究課題となっている」のであり、長大な断層に対する Fujii-Matsu'ura(2000)の応力降下量  $\Delta\sigma = 3.1\text{MPa}$  を用いるのはあくまで暫定的な扱いにすぎない。

むしろ、 $\Delta\sigma$  を式(1)で算出せず、 $\Delta\sigma = 3.1\text{MPa}$  と固定すれば、次のような矛盾が顕在化する。

第1に、「長大でない飽和断層」では、地震モーメント  $M_o$  が断層面積  $S$  の2乗に比例して増え<sup>9</sup>、面積当りの地震モーメント  $M_o/S$  が  $S$  に比例して増えるにもかかわらず、応力降下量を一定とすれば、この関係が反映されないことになり、結果として地震動が過小評価される。原子力規制庁が島崎氏の問題提起に答えて行った大飯原発の地震動評価でも、同じ断層面積に対して武村式等では地震モーメントが増大するため、 $\Delta\sigma$  を  $M_o$  に比例させて大きくしている。これは事実上、 $S$  を一定として、式(1)の関係をういたに等しい。こうしなければ、大飯原発の地震動評価は地震モーメントが増えても同じという結果になっていたのである。これと同じことは、表1にも見られ、54kmモデルの断層面積は変わらないのに、四国電力による壇ら(2011)のモデルや Fujii-Matsu'ura(2000)のモデルでは、それぞれ3種類の地震モーメント  $M_o$  が導かれているが、応力降下量はそれぞれで3種類とも一定値に設定されており<sup>10</sup>、地震モーメントの増大が応力降下量や短周期レベルなど地震動評価を左右する震源パラメータには全く反映されていない。これでは、 $M_o$  が大きく増えても、地震動が小さいままに留まるのは必然だと言える。

<sup>9</sup>未飽和断層では  $M_o \propto S^{3/2}$  なので、式(1)との関係から、 $\Delta\sigma$  は一定となる。長大な断層では  $M_o \propto S$  なので、 $M_o/S$  は一定となり、 $\Delta\sigma$  を一定と見なしても矛盾しない。長大でない飽和断層では  $M_o \propto S^2$  となって  $M_o/S \propto S$  となるため、 $\Delta\sigma$  を一定とすると地震モーメントの増分が震源パラメータに反映されるところがなくなる。

<sup>10</sup>たとえば、表1の「入倉・三宅(2001) +  $\Delta\sigma = 3.1\text{MPa}$ 」の  $M_o = 2.74 \times 10^{19}\text{Nm}$  に対し、Fujii-Matsu'ura(2000)のモデルでは、54kmモデルで  $M_o = 6.69 \times 10^{19}\text{Nm}$  (2.44倍)、130kmおよび480kmモデルの一部を構成する54kmモデルで  $M_o = 9.92 \times 10^{19}\text{Nm}$  (3.62倍)および  $1.35 \times 10^{20}\text{Nm}$  (4.93倍)と非常に大きくなっているが、応力降下量と短周期レベルの値はいずれも同じ一定値に設定されている。これでは、原子力規制庁が行った大飯原発での地震動評価とは異なり、地震モーメントの増分が地震動評価に全く反映されないことになる。

第2に、 $S_a/S = 0.22$  かつ  $\Delta\sigma = 3.1\text{MPa}$  として得られる  $\Delta\sigma_a = 14.4\text{MPa}$  の値は、(b) で指摘したとおり、最近の M7 クラスの国内地震データで  $\Delta\sigma_a = 20 \sim 30\text{MPa}$  であるという事実に整合せず、過小設定になっている恐れがある。ここで注意すべきは、広島高裁決定が、1995～2013年に国内で発生した  $M_w 5.4 \sim 6.9$  の18の内陸地殻内地震を分析した宮腰ほか(2015)[18]に基づき、アスペリティ応力降下量  $\Delta\sigma_a$  の幾何平均が震源インバージョンで  $13.2\text{MPa}$ 、経験的グリーン関数法フォワード・モデリングによる SMGA 応力降下量で  $13.6\text{MPa}$  であることから、 $14.4\text{MPa}$  の値もこれに「概ね整合している」(p.260[8])と判断していることである。しかし、伊方3号で対象とすべきは M7 クラスの飽和断層 ( $M_w 6.5$  以上または  $7.5 \times 10^{18}\text{Nm}$  以上)であり、上記の18地震から未飽和断層の10地震を除き、8地震について  $\Delta\sigma_a$  の幾何平均を求めると、それぞれ  $18.1\text{MPa}$  と  $19.7\text{MPa}$  となり<sup>11</sup>、 $14.4\text{MPa}$  はこれらと整合しない。宮腰ほか(2015)は震源インバージョンによる飽和断層の8地震については、一律に  $\Delta\sigma = 3.1\text{MPa}$  として  $S_a/S$  から  $\Delta\sigma_a$  を算出しており、引用文献の地震動評価で用いられた  $\Delta\sigma_a$  とは異なる。アスペリティが複数ある場合にはアスペリティ応力降下量の最大値(地震動評価を決定づける)で代表させ、たとえ平均をとるとしてもこの最大値による平均でなければ地震動評価に生かせない。(b)で注記した M7 クラス4地震のアスペリティ応力降下量の代表値(最大値)は、 $28.0\text{MPa}$ 、 $20\text{MPa}$ 、 $23.7\text{MPa}$ 、 $18.5\text{MPa}$ 、幾何平均で  $22.3\text{MPa}$  であり、 $14.4\text{MPa}$  はこのレベルにはほど遠い。宮腰ほか(2015)のフォワードモデリングでも飽和断層の8地震における SMGA 応力降下量の最大値は  $10.7 \sim 46.9\text{MPa}$  と地震や引用文献によって大きくばらつくが、その幾何平均は上記の  $19.7\text{MPa}$  であり、 $14.4\text{MPa}$  がこれにも整合しないのは明らかだ。

<sup>11</sup>宮腰ほか(2015)[18]は、震源インバージョンでは、アスペリティ面積比  $S_a/S$  が  $0.14 \sim 0.23$  と過大でないにもかかわらず、飽和断層に対して一律に Fujii-Matsu'ura の  $\Delta\sigma = 3.1\text{MPa}$  を用い、 $\Delta\sigma_a = \Delta\sigma/(S_a/S)$  で  $\Delta\sigma_a$  を算出しており、引用文献に示された複数のアスペリティと複数の  $\Delta\sigma_a$  の存在を無視している。フォワードモデリングでは、各地震について SMGA が複数ある場合はその幾何平均をとっているが、地震動を再現するためには最大値を代表値とすべきであり、ここでは応力降下量の最大値の幾何平均を求めた。

第3に、Fujii-Matsu'ura(2000)の応力降下量は、「長大でない飽和断層と長大な断層で応力降下量が一定になる」と仮定したモデルについて国内外の地震データを回帰させて導かれたものだが、このモデルは仮説にすぎず<sup>12</sup>、広島高裁決定が指摘しているとおおり、推本のレシピでも、モデルそのものは採用されていない。また、(d)で指摘したとおり、用いられた国内データのほとんどは「実質的な震源断層」のデータではなく、そのような質の異なるデータに基づいて導かれた応力降下量に信頼性は乏しいと言わざるを得ないし、入倉・三宅(2001)の用いた「実質的な震源断層」の地震データを「長大でない飽和断層による地震」のデータとして採用すれば、応力降下量が妥当な値にならず、モデルとして回帰できない、つまり、前提となる仮説が成り立たない可能性もある。同じことは、壇ら(2011)のモデルについても言える。

第4に、耐専スペクトルが適用された高浜3・4号では、耐専スペクトルに対して断層モデルによる地震動評価結果が  $1/2 \sim 1/3$  になっており、Fujii-Matsu'ura(2000)の応力降下量  $\Delta\sigma = 3.1\text{MPa}$  を用いた結果だと考えられる。ちなみに、断層モデルでは2007年新潟県中越沖地震の教訓を踏まえて短周期のレベル(応力降下量と短周期レベル)を1.5倍にしているが、耐専スペクトルでも内陸補正を行っていないことが「短周期のレベルの1.5倍化」に等しく、条件としては全く同じである。川内1・2号でも同様の結果が見られるが、伊方3号では54kmモデルに対応する耐専スペクトルが適

<sup>12</sup>Fujii-Matsu'ura(2000)は  $M_0 = \Delta\sigma WL^2/(aL+b)$  の関係式で表されるモデルを構築し、リソフェアの厚さ  $= 30\text{km}$ 、剛性率  $\mu = 4.0 \times 10^{10}\text{N/m}^2$  として、構造依存のパラメータの値を  $a = 1.4 \times 10^{-2}$ 、 $b = 1.0$  と導いている。これらのパラメータ値を用いて、 $W = 15\text{km}$  と設定し、地震データへの回帰計算で  $\Delta\sigma = 3.1\text{MPa}$  を導出しているが、入倉(2004)[11]は、この式を次のように論評している。「Matsu'ura and Sato(1997)による『2次元のトランスフォーム・プレート境界での準静的なテクトニック・ローディングによる有限長の断層運動のシミュレーション』を用いて導かれたものである。従って、この式自体は3次元の断層場での地震発生の理論モデルとしては不十分なものである。ただし、観測データとして得られている  $M_0 - L$  関係を説明するための経験的関係式として意味がある。式の物理学的な意味での有効性については、3次元の動力学モデルに基づく理論的検証および観測データに基づく検証の両面の検討が必要とされる。」つまり、理論モデルとしては不十分であり、経験式としても、応力降下量を含めたパラメータの値の妥当性については、動力学のシミュレーションや実際の地震データに基づいて検証すべきであり、 $\Delta\sigma = 3.1\text{MPa}$  については具体的な検証が必要なのである。

用されていないため、比較できないだけである。

第5に、レシピは「長大でない飽和断層における応力降下量の設定法」が「未解決の研究課題」であることを認めながら、暫定値として長大断層に対する値  $\Delta\sigma = 3.1\text{MPa}$  を与えているが、その根拠は明示されず、考え抜かれたものとは言い難い。たとえば、長大断層のスケーリング則が導入された2016年6月レシピ[14]では、 $\Delta\sigma = 3.1\text{MPa}$ の採用は長大断層に限ると明記され、事実上、式(1)で $\Delta\sigma$ を求めることが明確になったかと思えば、半年後の12月レシピ[15]では、長大でない飽和断層も暫定的な対象とすることが追記された<sup>13</sup>。このように、レシピを作成した推本そのものが短期間に大きく動揺しており、しっかり考え抜かれた定説と言えるものでないことは明らかである。

広島高裁決定は、抗告人が  $S_a/S = 0.22$  かつ式(1)で $\Delta\sigma$ を求める長沢意見書の方法に基づき「 $\Delta\sigma_a$ も  $M_0$ と正の相関があると考えるのが相当である」と主張したことに対して、「上記主張に沿う知見は、本件で証拠として提出されておらず、上記主張も採用できない。」(p.255[8])と決めつけているが、それに対する証拠は以上に述べた第1から第5の5つであり、その大半は長沢意見書の中で詳細に述べている。広島高裁は、四国電力の主張にミスリードされることなく、長沢意見書をつぶさに証拠として検討すべきであった。

(c)については、広島高裁決定は「 $W$ が15kmより小さい本件54km ケース ( $W = 13\text{km}$ )、130km ケース ( $W = 13\text{km}$ )、480km ケース ( $W = 12.7\text{km}$ ) で  $\Delta\sigma = 3.4\text{MPa}$  を用いると、 $\Delta\sigma$  が過小評価になる（その結果  $\Delta\sigma_a$  も過小評価となる）との疑

<sup>13</sup>2016年6月レシピでは、「円形破壊面を仮定せずアスペリティ面積比を22%、静的応力降下量を3.1MPaとする取扱いは、暫定的に、断層幅と平均すべり量とが飽和する目安となる  $M_0 = 1.8 \times 10^{20}(\text{Nm})$  を上回る断層の地震を対象とする。断層幅のみが飽和するような規模の地震に対する設定方法に関しては、今後の研究成果に応じて改良される可能性がある。」とされ、2016年12月レシピでは「円形破壊面を仮定せずアスペリティ面積比を22%、静的応力降下量を3.1MPaとする取扱いは、暫定的に、以下のいずれかの断層の地震を対象とする。(i)断層幅と平均すべり量とが飽和する目安となる  $M_0 = 1.8 \times 10^{20}(\text{Nm})$  を上回る断層、(ii)  $M_0 = 1.8 \times 10^{20}(\text{Nm})$  を上回らない場合でも、アスペリティ面積比が大きくなったり背景領域の応力降下量が負になるなど、非現実的なパラメータ設定になり、円形クラックの式を用いてアスペリティの大きさを決めることが困難な断層等。なお、断層幅のみが飽和するような規模の地震に対する設定方法に関しては、今後の研究成果に応じて改良される可能性がある。」とされ、その根拠も説明もなく、(ii)が追加された。

いが生じないではない。」と認めながら、「壇ほか(2011)は…長大な横ずれ断層における断層パラメータの設定を可能にするために  $\Delta\sigma$  と  $\Delta\sigma_a$  を先験的に定めることを目的としているのであり、上記各既定値 ( $\Delta\sigma = 3.1\text{MPa}$ ,  $\Delta\sigma_a = 12.2\text{MPa}$ ) は、個々の断層モデルの設定に当たり、当該断層の  $W$  に応じた引き直しをすることをそもそも予定していない数値といえる。」(pp.261-262[8])と横道へそれている。そもそも「引き直し」を求めているわけではなく、壇ら(2011)の用いた国内地震データの断層幅は平均12.0kmと狭く、海外平均の16.0kmと大きな差があるにもかかわらず、動力学的シミュレーションに合わせて一律に15kmと設定したものであり、地震データの問題を当面棚上げにして、国内地震データに合わせて断層幅を12kmとして「 $\Delta\sigma$ と $\Delta\sigma_a$ を先験的に定め」れば、 $\Delta\sigma = 4.3\text{MPa}$ ,  $\Delta\sigma_a = 19.5\text{MPa}$  ( $S_a/S = 0.22$ を仮定)になると主張しているのである。

原子力規制委員会での議論についても、四国電力が「 $S \sim M_0$  関係については、基本ケースは、 $W_{\max} = 15\text{km}$ を仮定した壇ほか(2011)の回帰曲線の付近にあって平均的といえ、北傾斜ケースのうち480kmと130kmは  $M_0$  がやや大きめではあるが、データのばらつきの範囲内にあるので、 $M_0$  の設定値は適切なレベルにあり、壇ほか(2011)の  $\Delta\sigma \sim M_0$  関係式の適用は可能と判断する」などと説明し、「この見解は、原子力規制委員会では認められている。」(p.263[8])としているが、見当違いも甚だしい。基本ケースや北傾斜ケースは地震データではなく、壇ら(2011)の回帰式から平均像として導かれたものであり、 $S \sim M_0$  関係でも壇ら(2011)の回帰曲線の上に来なければならず、そこから外れていればそれ自体がおかしいのである。広島高裁決定が述べているように、四国電力も  $W$  によって回帰曲線を引き直しているわけではなからう。平均像を議論をしているのに、「データのばらつきの範囲内にある」という説明は、それ自身が成り立たないはずである。四国電力は元より、原子力規制委員会も、この自明のことを理解できなかったのであり、過誤・欠落も甚だしい。

(d)については、(b)の第3の矛盾の箇所に取り込んで説明したので、ここでは繰り返さないが、「ス

ケーリング則の異なる長大でない飽和断層と長大な断層とで応力降下量が同じ」という仮説は地震学界の中でも未解決であり、何十年かかるかわからない「解決」を待っていては遅いと言える。

### 3.3 「震源を特性せず策定する地震動」の見直しに向けて

地震ガイド [5] では、『震源を特定せず策定する地震動』は、震源と活断層を関連づけることが困難な過去の内陸地殻内の地震について得られた震源近傍における観測記録を収集し、これらを基に各種の不確かさを考慮して敷地の地盤物性に応じた応答スペクトルを設定して策定されている必要がある。』としていることから、抗告人は、地震計の設置不足を補い、地震観測記録の不足を補う観点から、「各種の不確かさを考慮」する一環として、2004年北海道留萌支庁南部地震に関する地盤環境研究所の再現モデルによる地震動解析結果 [1] および原子力安全基盤機構 JNES による M6.5 の横ずれ断層の断層モデルによる地震動解析結果 [4] を採用すべきと主張した。ところが、広島高裁決定は、ガイドでは「考慮すべき『各種不確かさ』が具体的に列挙されているわけでもない」とごまかし、「いずれも断層モデルを設定し、これをもとに留萌支庁南部地震の地震動を予測した結果であることが明らかであるから、…新規制基準及び地震ガイドにおける『震源を特定せず策定する地震動』の定め趣旨や内容に照らすと、抗告人らの主張に沿う上記各知見によっては、相手方がした『震源を特定せず策定する地震動』の評価の合理性は左右されない。この点に関する抗告人らの主張は採用できない。」と退けている。

しかし、以下に述べるとおり、状況はすでに大きく変わりつつある。「震源を特定せず策定する地震動」については、第 52 回原子力規制委員会 (2017.11.29) で「震源を特定せず策定する地震動に関する検討チーム」の設置が決定され、2018 年 1 月から検討し始め、「半年とか 1 年程度以内には何とかめどをつけ」、その検討結果も踏まえ、「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」への反映について検討を行うことになった。その主な検討内容は、(1) 対象とする地震

の規模及び観測記録、(2) 観測記録の統計処理の方法 (震源距離等の補正)、(3) 標準応答スペクトルの策定 (統計処理後の観測記録のばらつきの考え方等)、(4) 敷地の地盤物性に応じた応答スペクトル及び加速度時刻歴波形の策定方法の 4 項目であり、「全国共通に適用できる地震動の策定方法 (標準応答スペクトルの提示も含む) を明確にすることが望ましい」としている。(2) では各観測点と震源との距離がまちまちなのでこれを統一すべく補正し、(3) では統計処理後の観測記録のばらつきを考慮しながらどのように標準応答スペクトルを策定するのかが検討される。つまり、観測記録に基づいて「各種の不確かさを考慮して」標準応答スペクトルを提示することが、原子力規制委員会でも、これから検討されようとしているのである。これは、抗告人がまさに主張してきた観点を一部取り入れたものと言える。その具体的な対処の仕方は原子力規制委員会と抗告人とで異なるとは言え、四国電力のように審査ガイドに記された「各種の不確かさの考慮」を頭から否定する主張とは相容れない。この点では、今回の「震源を特定せず策定する地震動に関する検討チーム」の設置そのものが、電力会社による地震動解析のサボタージュとも言える事態に原子力規制委員会が「しびれを切らした」結果であることも見逃せない事実である。その経緯については、議事録 (pp.21-25) に以下のように詳しく記されている。

○石渡委員　そういう活断層が地表に現れないような地震というのは、これはどこでも起こるもので、ですから、そういうどこでも起こり得る地震というものを発電所の直下に発生すると仮定して、この「震源を特定せず策定する地震動」という基準地震動の一つを作るということになっているわけです。その候補となるような地震というのを地震ガイドでは沢山挙げているのですけれども、現在までの審査では、1つだけ、北海道留萌支庁南部地震という、実際にこれは起きた地震なわけですけれども、その波形というものを使ってやっていて、実際、今までの審査の中で、それが基準地震動になっている発電所というのものもあるわけなのです。ですから、そういう意味では非常に重要なのですが、なかなかその検討というのがそれ以後進んでいないということで、もうそろそろこれはきちんとこちら側が主導的にやらなければいけないだろうということで、こういう提案になっているものと私は理解しております。(中略)

○更田委員長　私も、この検討チームの設置については、重要な意味を持っていると思って、このとおりで

いいと思っているのですけれども、最初の石渡委員のコメントに重なるところがあるのだけれども、震源を特定せず策定する地震動に関しては、原子力事業者がきちんと努力をして、北海道留萌支庁南部地震以外のものについても、一定程度のまとまった成果が出たら、きちんとそれを自ら示してくると、そういうものだと私はずっと理解をしていたのですけれども、この点はそれでいいですね。

○大浅田原子力規制部審査グループ安全規制管理官（地震・津波審査担当）　そういうふうに私どもも考えておいて、後続の審査会合の場とか、あと、電力中央研究所も含めて、電力事業者とのヒアリングの場とかで進捗状況自体は聞いておったのですけれども、まだ、ころっとしたまとまった形でというのは聞いてございませんので、そこはきちんと検討チームの場で聴取したいと考えてございます。

○更田委員長　要するに、これはしびれを切らしたということですか。

○大浅田原子力規制部審査グループ安全規制管理官（地震・津波審査担当）はい。そういう側面もございます。

○更田委員長　であるとする、事業者の姿勢の問題として問わなければいけない部分もあって、地震というのは、やはり発電所を含めた原子力施設全般において最も防ぎにくい脅威であって、防ぎにくいというのはいろいろな意味で、ですけれども、多重性等々が必ずしも有効な対策にならないという意味で、地震というのは非常に守りにくいハザードであって、それについてのレベルを定めるということは、安全上の考慮の「いろは」の「い」に来るはずですね。それについて、新規規制基準策定以来、それから、審査の初期から、震源を特定せず策定する地震動に関しては、きちんとした事業者努力が傾注されることを求めてきたはずだけれども、それに関してしびれを切らしたというのは、ただ、だから待っているというわけにいかないの、こちら側から始めることは大変重要なことだと思いますけれども、なぜこちらがしびれを切らしてこうしなければならなかったのだよというのは、気分として残るところでありまして、事業者努力がどこまで進んでいるのか。それから、先ほど大浅田管理官は半年、1年という言い方をしたけれども、規制当局が半年、1年でできることを、事業者はこの2年なり3年なりで何をしてきたのか。これはきちんと聴取をして、きちんとした努力が注がれているのかどうかという。これは少し検討チームの枠から出るわけではなくて、石渡委員にお願いするしかないのだけれども、是非その辺りは、当然、検討チームの最初の方で、事業者においてどういう検討がなされているかは聴取することになるのだらうと思いますけれども、そこら辺をうやむやにしないできちんと詰めてほしいと思いますけれども、石渡委員、よろしいでしょうか。

○石渡委員　それについては、例えば、電力会社の社長を呼んで意見交換会をずっとやっておりますけれども、あの場で電気事業連合会の会長である方とか、そういう方にも、これについてはきちんとなるべく早くやってくださいということを何回もお願いはしていたわけですね。ですから、そういう意味で、ある意味、実際、一つそういう波形ができてしまうと、それを使って他のところも全部それでやればよいというようなことで今までやってきたのではないかという感じがいた

しますので、やはりこの時期、もう既にそういう規制基準ができてからもう大分になりますので、これはもうこちらからやはり動くべき時期ではないかということ、今回、動き出すということだと思います。

この石渡委員の発言は、原子力規制委員会・原子力規制庁の中では周知の事実で裏付けられているが、その詳細は長沢意見書 [8] の中で述べたので、ここでは繰り返さない。

四国電力をはじめ電力会社はこれまでの地震動解析のサボタージュを反省し、「震源を特定せず策定する地震動」の位置づけを改め、「各種の不確かさの考慮」を取り入れるべきである。そうすれば、基準地震動を大きく設定し直す必要があり、それがクリフエッジを超えることは避けられない。これを回避するために各種の不確かさを考慮しないのであれば、その結果として、福島第一原発事故のように破局的な原子力災害が生じて、四国電力等は歴史的に重大な責任を免れることはできない。

### 3.4 結言

伊方3号の運転を差止めた広島高裁の仮処分決定は画期的であった。本小論では、今後の原発運転差止を求める仮処分審尋や裁判への影響を考慮して、その主な理由となった火山立地評価について整理する一方、切り捨てられた地震動評価についても争点を整理して反論を加えた。その概要は以下の通りである。

(1) 広島地裁決定が参照した福岡高裁宮崎支部決定では、火山学の現状を踏まえ、火山噴火の時期や規模を相当前に的確に予測することを前提とした火山ガイドの内容は不合理であり、「少なくとも過去の最大規模の噴火により設計対応不可能な火山事象が原子力発電所に到達したと考えられる火山が当該発電用原子炉施設の地理的領域に存在する場合には、原則として立地不適とすべきである」としながら、判断基準の枠組みを社会通念によって変更し、「破局的噴火が発生する可能性が相応の根拠をもって示されない限り、立地不適としなくてもよい」とした。広島高裁決定は「このような変更は許されない」と断じ、阿蘇カルデラ噴火が起こる可能性が十分小さいとまで判断できず、阿蘇4噴火の火砕流が敷地に到達していないとは判断できないと認定し、伊方3号は火山ガイドに

則して立地不適であると判断したのである。そして、福岡高裁宮崎支部決定に則した広島地裁による却下決定を取り消し、伊方3号の運転差止を命じた。

広島高裁決定は、福岡高裁宮崎支部決定と同様の「社会的通念」という曖昧な基準で原発重大事故のリスクを容認する立場に立ちながら、火山ガイドの定めについて「(広島地裁による)原決定判示のような限定解釈をして判断基準の枠組みを変更することは許されない」と判断しており、この点が今後争点になる可能性がある。

(2) 広島高裁決定は、地震動評価では、島崎邦彦元原子力規制委員長代理による問題提起を歪曲しており、地震調査研究推進本部の強震動予測レシピのうちレシピ(A)は検討用地震の地震観測記録に基づく「実質的な震源断層」が得られていなければ使えず、詳細な調査で得た測地データに基づく震源断層ではレシピ(I)を使うほかにないことを認定しなかった。レシピ(A)の入倉式によるモデル以外に壇らのモデルや Fujii-Matsu'ura のモデルなど複数のモデル作成および不確かさの考慮でカバーできるかのような指摘を真に受け、長沢意見書で指摘されていたモデルの問題点を無視し、偶然的不確かさを含めた「倍半分」のばらつきの考慮を退けた。これらは地震動評価にとって致命的であり、原子力規制委員会による瑕疵を見逃し、地震動の過小評価を黙認するものである。

広島高裁決定は、長沢意見書で示されたレシピ(I)による震源パラメータの設定法にはそれを正当化する証拠がないと決めつけていたため、本小論では長沢意見書の中でその証拠の大半が具体的に示されていることを改めて整理して示し、新たな論点を加え、5点にわたる証拠として補強した。

(3) 「震源を特定せず策定する地震動」については、原子力規制委員会の中で、外部有識者を含めて新たに検討チームが作られ、今年1月から検討が開始される。外部有識者には、原子力事業者の圧力に屈せず、地震学の現状を踏まえ、地震動を過小評価することなく、原発重大事故の契機となる直下地震による地震動を確実にカバーできるような「標準応答スペクトル」(基準地震動の一つ)を策定されるよう期待したい。

## 参考文献

- [1] (財)地域地盤環境研究所(2011): 震源を特定せず策定する地震動に関する計算業務報告書(2011.3)  
[http://www.nsr.go.jp/archive/nsc/taishinkojo/pdf/ukeoi\\_1.pdf](http://www.nsr.go.jp/archive/nsc/taishinkojo/pdf/ukeoi_1.pdf)
- [2] 壇一男・具典淑・入江紀嘉・アルズベイマサマン・石井やよい(2011): 長大横ずれ断層による内陸地震の平均動的応力降下量の推定と強震動予測のためのアスペリティモデルの設定方法への応用, 日本建築学会構造系論文集, 第670号, 2041-2050.
- [3] Fujii Y. and Matsu'ura M. (2000): Regional Difference in Scaling Laws for Large Earthquakes and its Tectonic Implication, Pure appl. Geophys. 157, 2283-2302
- [4] 独立行政法人原子力安全基盤機構(2005): 震源を特定しにくい地震による地震動の検討に関する報告書(平成16年度), JNES/SAE05-00405 解部報-0004(2005.6)  
<https://www.nsr.go.jp/archive/jnes/atom-library/seika/000005757.pdf>
- [5] 原子力規制委員会(2013): 基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド(2013.6.19)
- [6] 福岡高等裁判所宮崎支部(西川知一朗裁判長)「平成27年(ワ)第33号川内原発稼働等差止仮処分申立却下決定に対する即時抗告事件(原審・鹿児島地方裁判所平成26年(ヨ)第36号)」決定(2016.4.6)
- [7] 広島地方裁判所民事第4部(吉岡茂之裁判長)「平成28年(ヨ)第38号伊方原発3号機運転差止仮処分命令申立事件, 平成28年(ヨ)第109号伊方原発3号機運転差止仮処分命令申立事件」決定(2017.3.30)
- [8] 広島高等裁判所第2部(野々上友之裁判長)「平成29年(ワ)第63号伊方原発3号機運転差止仮処分命令申立(第1事件, 第2事件)却下決定に対する即時抗告事件(原審・広島地方裁判所平成28年(ヨ)第38号, 同年(ヨ)第109号)」決定(2017.12.13)
- [9] 池田隆明・釜江克宏・三輪滋・入倉孝次郎(2002): 経験的グリーン関数法を用いた2000年鳥取県西部地震の震源のモデル化と強震動シミュレーション, 日本建築学会構造系論文集 第561号, 37-45
- [10] 入倉孝次郎・三宅弘恵(2001): シナリオ地震の強震動予測, 地学雑誌, 110, 849-875
- [11] 入倉孝次郎(2004): 強震動予測レシピー大地震による強震動の予測手法一, 京都大学防災研究所年報, 47A
- [12] 入倉孝次郎・香川敬生・宮腰研・倉橋奨(2007): 2007年新潟県中越沖地震の強震動—なぜ柏崎刈羽原子力発電所は想定以上の破壊的強震動に襲われたのか?—(2007年12月24日修正版)
- [13] 入倉孝次郎・倉橋奨(2008): 「2008年岩手・宮城内陸地震の震源モデルと強震動—なぜ4000ガルの強震動が生成されたのか—」, 日本活断層学会2008年度秋季学術大会
- [14] 地震調査研究推進本部地震調査委員会(2016): 震源断層を特定した地震の強震動予測手法(「レシピ」)(平成28年6月10日改訂) <http://wakasa-net.sakura.ne.jp/news/recipe20160610.pdf>
- [15] 地震調査研究推進本部地震調査委員会(2016): 震源断層を特定した地震の強震動予測手法(「レシピ」)平成28年6月(12月修正版)(2016.12.9) [http://www.jishin.go.jp/main/chousa/16\\_yosokuchizu/recipe.pdf](http://www.jishin.go.jp/main/chousa/16_yosokuchizu/recipe.pdf)
- [16] 釜江克宏・池田隆明・三輪滋(2003): 2007年3月25日能登半島地震(MJ6.9)の震源のモデル化
- [17] 松山地方裁判所民事第2部(久保井恵子裁判長)「平成28年(ヨ)第23号伊方原発3号炉運転差止仮処分命令申立事件」決定(2017.7.21)
- [18] 宮腰研・入倉孝次郎・釜江克宏(2015): 強震動記録を用いた震源インバージョンに基づく国内の内陸地殻内地震の震源パラメータのスケーリング則の再検討, 日本地震工学会論文集, 15-7, pp.141-156(2015); 表6の福井地震のWとSおよび三河地震のSのデータを訂正, 同17-2(2017)
- [19] 長沢啓行(2017): 伊方3号の運転差止仮処分申立を却下した広島地裁決定は司法の責任を回避し、「不作為の瑕疵」を容認するもの, 広島高等裁判所民事部へ提出した意見書(2017年4月28日付) <http://wakasa-net.sakura.ne.jp/news/Ikata20170428.pdf>
- [20] 四国電力株式会社(2014): 伊方発電所地震動評価震源を特定して策定する地震動(中央構造線断層帯地震動評価)と基準地震動の策定(コメント回答), 第156回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合, 資料1-1(2014.11.7)
- [21] 武村雅之(1998): 日本列島における地殻内地震のスケーリング則—地震断層の影響および地震被害との関連—, 地震第2輯, 51, 211-228.

